

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000095

International filing date: 14 February 2005 (14.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI  
Number: 20040264  
Filing date: 19 February 2004 (19.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 May 2005 (09.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 8.4.2005

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Vahto Oy  
Hollola

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20040264

Tekemispäivä  
Filing date

19.02.2004

Kansainvälinen luokka  
International class

D21F

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto kenkäpuristimen yhteydessä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

|         |                            |            |                  |          |                   |
|---------|----------------------------|------------|------------------|----------|-------------------|
| Osoite: | Arkadiankatu 6 A           | Puhelin:   | 09 6939 500      | Telefax: | 09 6939 5328      |
|         | P.O.Box 1160               | Telephone: | + 358 9 6939 500 | Telefax: | + 358 9 6939 5328 |
|         | FI-00101 Helsinki, FINLAND |            |                  |          |                   |

21

## MENETELMÄ JA LAITTEISTO KENKÄPURISTIMEN YHTEYDESSÄ

### Keksinnön tausta

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspa-  
neen jakauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vie-  
10 rekkäisiä puristinkenkään vaikuttavia kuormituselimiä, joiden ensim-  
mäinen pää tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin ja toinen pää puris-  
tinkenkään.

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteis-  
to kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspaheen ja-  
kauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vierekkäisiä  
15 puristinkenkään vaikuttavia kuormituselimiä, joiden ensimmäinen pää  
tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin ja toinen pää puristinkenkään.

Paperikoneissa puristus tapahtuu normaalisti puristusraossa eli puritus-  
nipissä puristustelojen välissä, jolloin paperirainaa kuljetetaan yleensä  
20 puristusnipin läpi vettä absorboivien puristushuopien välissä, jotka kul-  
kevat puristusnipin läpi yhdessä paperirainan kanssa. Puristusnipin pi-  
tuus ja geometrinen muoto vaikuttavat merkittävästi puristustulokseen.

Erittäin tehokas pidennetty puristusnippi saadaan aikaan kenkäpuristi-  
25 men avulla. Kenkäpuristimessa on liuku- eli puristuskenkä, jossa on  
tyypillisesti kovera puristuspinta. Kovera puristuspinta on järjestetty  
vastaelintä, kuten vastatelaa, vasten ja liukukengän ja vastatelan välis-  
sä puristuskengän ympäri kulkee päättymätön hihna. Kenkäpuristimes-  
sa on lisäksi käyttölaite, jolla liukukenkä puristetaan vastatelaa vasten.

30 Kenkäpuristimen käyttölaitteessa on kengän alla tunnetusti rivissä hyd-  
raulisia kuormitussylintereitä. Puristinkengän tulee tyypillisesti asettua  
vastatelan pinnan mukaisesti ja taipua vastatelan taipuman mukaan.  
Puristinkengän tulee myös välittää vaakasuuntaiset nippivoimat kenkä-  
35 telan tukirakenteisiin. Puristinkenkä asettuu tyypillisesti kenkätelan si-  
sällä avaruusmuotoon, jota alla olevan kuormitussylinterin tulee seurata  
tehokkaasti.

Toisaalta kuormitussylinterin alla oleva tukirakenne taipuu sekä koneen pituussuunnassa MD, että poikkisuunnassa CD, jolloin tukipalkki asettuu myös avaruustilaan.

5

Koneen keskellä puristinkengän ja tukipaikan keskinäinen etäisyys on erilainen kuin koneen reuna-alueilla. Kokonaisuuden seurauksena kuormitussylinterin vastakkaiset päät asettuvat jatkuvasti erilaiseen avaruustilaan ja keskialue venyy taipumien seurauksena.

10

Patenttijulkaisussa FI 103591 on eräs järjestely kenkäpuristimen kengän liikuttamiseksi.

15

Patenttijulkaisussa US 6083352 on esitetty eräs toinen ratkaisumalli kenkäpuristimen kengän kuormitukselle ja palautukselle. Kyseisen kuormitussylinterin ja myöhemmät tilitin säätöön perustuvat ratkaisut tämän tyyppiselle sylinterille ovat epäkeskeisyyden eri vaihtoehtoja. Kyseisessä ratkaisussa sylintereitä ei saada kovin lähelle toisiaan kiinnitysvanteiden takia, joten kuormituskapasiteetti koneen leveysmetriä kohti ei ole paras mahdollinen.

20

Julkaisussa EP 737776 on esitetty eräs ratkaisu, jossa kenkätelan runkoon on koneistettu tila kuormituselimelle. Mäntä on kiinnitetty koneistuksen pohjaan kiinteästi paikalleen. Sylinteri liikkuu männän päällä. Sylinteriä painatetaan koko ajan jousen avulla vasten kenkäosaa. Paine männän ja sylinterin sisällä aikaansaa varsinaisen kuormituspaineen. Kenkäosa pääsee liikkumaan suhteessa mäntiin. Sylinteri pääsee kääntymään suhteessa mäntään.

25

30

US 5935385 julkaisussa on esitetty vastaava rakenne, jossa sylinteri voi liikkua kenkätelan rungon sisälle koneistetussa tilassa.

35

EP 740016 julkaisussa on vielä esitetty yksinkertainen malli ratkaista puheenaoleva ongelma. Kenkätelan runko muodostaa tässä tapauksessa sylinteriblokin, johon männät tukeutuvat liikkuvasti. Mäntien yläpää nojaa kenkätelan kuormituskenkään, joka voi liikkua vapaasti sylinteriin

nähdessä. Mäntää pidetään kuormituskengän pohjaa vasten jousen avulla.

5 US 6093283 julkaisussa mäntä on kiinteästi kiinnitetty joko kuormituskengään tai kenkätelan runkoon ja vastaavasti sylinteri pääsee liikkumaan männän ja kenkätelan rungon tai kuormituskengän suhteen.

10 Kaikissa tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuissa on ongelmana säätömahdollisuuksien rajoittuneisuus. Lisäksi säätöä varten on jouduttu purkamaan koko kenkäpuristimen rakenne ja vasta sen jälkeen suorittamaan säätö. Tunnetun tekniikan ratkaisuissa on tyypillisesti toinen puoli kuormituselimestä kiinteästi lukittu tukirakenteisiin tai puristinkengään. Tämä asettaa säädölle rajoituksia..

15 Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada aivan uudenlainen ratkaisu kenkäpuristimen kuormitusyksiköksi, jonka avulla vältetään tunnetun tekniikan haitat. Keksinnön eräänä toisena tavoitteena on aikaansaada kenkäpuristimen kuormitusyksikkö, jonka avulla mm. kenkäpuristimen puristusjakaumaa voidaan muuttaa monipuolisesti. Keksinnön  
20 eräänä toisena tavoitteena on aikaansaada säätöratkaisu, jota voidaan käyttää purkamatta kenkäpuristimen rakennetta.

### **Keksinnön lyhyt selostus**

25

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että kuormituselimiä siirretään koneen suunnassa puristinkengän ja tukipalkin välisessä tilassa vaikuttamalla kuormituselimeen ainakin puristinkengän puoleisessa päässä niin, että puristinkengän puoleista päätä siirretään  
30 koneen suunnassa suhteessa puristinkengään, ja että kuormituselimen tukipalkin puoleinen pää on saatettavissa, edullisesti ainakin siirron aikana, vapaasti asettumaan suhteessa tukipalkkiin.

35

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on lisäksi tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 2 – 10.



Keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, että laitteisto käsittää välineet kuormituselimen ainakin puristinkengän puoleisen pään siirtämiseksi koneen suunnassa, ja välineet kuormituselimen tukipalkin puoleisen pään ja tukipalkin välisten sivuttaisvoimien vähentämiseksi.

Keksinnön mukaiselle laitteistolle on lisäksi tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 12 – 20.

10 Keksinnön mukaisella ratkaisulla on lukuisia merkittäviä etuja. Kenkätelan puristinnipissä vallitsevaa painejakaumaa eli "tilttiä" voidaan säätää keksinnön mukaisella ratkaisulla yksiriviratkaisussa koneen ulkopuolelta tai vaihtoehtoisesti myös kustannuksiltaan edullisemmassa ratkaisussa telan sisältä varsin yksinkertaisesti. Ratkaisu mahdollistaa säädän koneen rakenteita purkamatta. Sääto on helposti automatisoitavissa.

Samalla olemme huomioineet mahdollisuuden kääntää tela ylösalaisin riippumatta kuormituksen suunnasta. Rakenneratkaisulla aikaansaad

20 laajeneminen tehokkaasti samoin kuin puristinkengän asettuminen vastatelan muodon mukaan.

### Kuvioiden lyhyt selostus

25 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

Kuvio 1 esittää poikkileikkausta eräästä keksinnön mukaisesta kuormituslaitteesta ala-asennossa,

30

Kuvio 2 esittää poikkileikkausta eräästä keksinnön mukaisesta kuormituslaitteen sovellutusmuodosta ala-asennossa,

35

Kuvio 3 esittää poikkileikkausta eräästä keksinnön mukaisesta kuormituslaitteesta yläasennossa,

Kuvio 4 esittää poikkileikkausta irrotus-/nostolaitteella varustetusta kuormituslaitteesta ala-asennossa,

5 Kuvio 5 esittää poikkileikkausta irrotus-/nostolaitteella varustetusta kuormituslaitteesta yläasennossa,

Kuvio 6 esittää irrotus-/nostolaitteella varustetun kuormituslaitteen kiinnitystä tukipalkin pinnalla, leikkauksena pitkin kuvion 5 viivaa A-A,

10 Kuvio 7 esittää irrotus-/nostolaitteella varustetun kuormituslaitteen kiinnitystä kengän alapuolella, leikkauksena pitkin kuvion 5 viivaa B-B,

Kuvio 8 esittää erästä keksinnön mukaisen ratkaisun toista sovellutusmuotoa,

15

Kuvio 9a) esittää yksityiskohtaa kuvasta 8 leikkauksen C-C muodossa,

Kuvio 9b) esittää säätörengasta,

20 Kuva 10 esittää yksityiskohtaa erästä toisen sovellutusmuodon irrotus-/nostolaitteella varustetusta kuormituslaitteesta pitkin kuvion 11 viivaa D-D,

25 Kuvio 11 esittää erästä toista sovellutusmuotoa irrotus-/nostolaitteella varustetusta kuormituslaitteesta,

Kuvio 12 esittää leikattuna kuormituslaitetta pitkin kuvion 11 viivaa E-E,

30 Kuviot 13a) ja 13b) esittävät kuormituskenkää sivultapäin, koneen MD-suunnasta katsottuna,

Kuviot 14 a) ja 14 b) esittävät kuormitussyylinterin erään sovellutusmuodon yksityiskohtaa kenkäpalkin sisällä eri asennoissa,

35 Kuviot 15 a) ja 15 b) esittävät kuormitussyylinterin erään toisen sovellutusmuodon yksityiskohtaa kenkäpalkin sisällä eri asennoissa,

Kuvio 16 esittää erään keksinnön mukaisen laitteiston sovellutusmuodon,

5 Kuvio 17 esittää erään toisen keksinnön mukaisen laitteiston sovellutusmuodon,

Kuvio 18 esittää keksinnön mukaista laitteistoa pitkin kuvion 16 viivaa F-F,

10 Kuvio 19 esittää keksinnön mukaista laitteistoa pitkin kuvion 17 viivaa G-G,

15 Kuvio 20 esittää keksinnön mukaista laitteistoa pitkin kuvion 12 viivaa H-H,

Kuvio 21 esittää kaaviota eräästä keksinnön mukaisen laitteiston ohjauksesta, ja

20 Kuvio 22 esittää kaaviota eräästä keksinnön mukaisen laitteiston ohjauksesta.

### **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

25 Keksinnön mukaan menetelmä kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspaineen jakauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vierekkäisiä puristinkenkään 70 vaikuttavia kuormituselimiä K, joiden ensimmäinen pää tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin 12 ja toinen pää puristinkenkään 70. Kuormituselimiä K siirretään koneen suunnassa MD puristinkengän 70 ja tukipalkin 12 välisessä tilassa vaikuttamalla kuormituselimeen K ainakin puristinkengän puoleisessa päässä niin, että puristinkengän puoleista päätä siirretään koneen suunnassa MD suhteessa puristinkenkään 70, ja että kuormituselimen tukipalkin 12 puoleinen pää on saatettavissa, edullisesti ainakin siirron aikana, vapaasti asettumaan suhteessa tukipalkkiin 12.

35



Menetelmän mukaan kuormituselimeen K vaikutetaan suoraan tai välityksen avulla.

5 Erään edullisen sovellutusmuodon mukaisesti vaikutetaan kuormituselimeen ainakin yhdellä siirtoelimellä, sopivimmin tankoelimellä 225, 226, jota siirretään koneen poikittaissuunnassa CD.

10 Erään toisen sovellutusmuodon mukaan vaikutetaan kuormituselimeen K välityksen avulla, jossa epäkeskoelin vaikuttaa kuormituselimeen ja epäkeskoelimeen vaikutetaan tankoelimellä.

15 Vielä erään keksinnön sovellutusmuodon mukaan vaikutetaan kuormituselimeen epäkeskohammaspyörällä 186, jota pyöritetään hammastulla tankoelimellä 185.

20 Erään keksinnön mukaisen sovellutusmuodon mukaisesti kuormituselimen K puristinkengän puoleiseen päähän muodostettua ulokeosaa 28 siirretään koneensuuntaisten MD ohjainpintojen 31, 32 välissä koneen poikittaissuuntaisten siirtoelinten aiheuttaessa koneensuuntaisen MD siirtoliikkeen.

25 Erään sovellutusmuodon mukaan tukipalkin 12 ja kuormituselimen K tukipalkin puoleiseen pään väliin tuodaan paineväliainetta sivuttaisvoimien vähentämiseksi.

Keksinnön eräs sovellutusmuoto mahdollistaa sen, että säädetään kuormituspaineen jakaumaa koneen käytön aikana. Tällöin voidaan säätää kuormituspaineen jakaumaa jatkuvasti mittaustietojen perusteella.

30 Puristuspaalkiin 70 vaikutetaan kuormituselimellä K, joka käsittää sylinteri-mäntä-yksikön. Tätä on käsitelty tarkemmin jäljempänä.

35 Keksintö liittyy myös laitteistoon kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspaineen jakauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vierekkäisiä puristinkenkään 70 vaikuttavia kuormituselimiä, joiden ensimmäinen pää tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin 12 ja toinen pää puristinkenkään 70. Laitteisto käsittää välineet

kuormituselimen K ainakin puristinkengän 70 puoleisen pään siirtämiseksi koneen suunnassa MD, ja välineet kuormituselimen tukipalkin 12 puoleisen pään ja tukipalkin välisten sivuttaisvoimien vähentämiseksi.

- 5 Erään sovellutusmuodon mukaan välineet kuormituselimen K ainakin puristuskengän 70 puoleisen pään siirtämiseksi käsittävät puristusken-  
gän 70 yhteyteen järjestetyn ainakin yhden siirtoelimen 225, 226, 185,  
joka on liikutettavissa koneen poikittaissuunnassa, ja jonka avulla suo-  
raan ja/tai välitysmekanismin välityksellä liikutetaan kuormituselimen K  
10 vastaelintä 28. Puristuskengän 70 yhteyteen on järjestetty ohjainpinnat  
31, 32 tai ohjainelimet, jotka suuntaavat kuormituselimen liikettä, eri-  
tyisesti koneen suuntaiseksi MD. Siirtoelimeen 225, 226 on järjestetty  
ohjainpinta 227, 228; 235, 236 ja kuormituslaitteeseen vastinpinta 229,  
230, 161 niin, että ohjainpinta liikuttaa kuormituslaitetta vastinpinnas-  
15 ta.

Kuormituselimen K siirtovälineet käsittävät tyypillisesti käyttölaitteet,  
jotka on järjestetty puristinkengän 70 päätyalueelle tai sen läheisyy-  
teen.

- 20 Kuormituselin K on tyypillisesti sylinteri-mäntä-yhdistelmä. Tätä sovel-  
lutusmuotoa on käsitelty jatkossa tarkemmin.

- 25 Siirtovälineet käsittävät eräässä sovellutusmuodossa kaksi tankoelintä  
225, 226, jotka yhdessä vaikuttavat kuormituselimen asemaan koneen  
suunnassa MD.

- 30 Eräässä toisessa sovellutusmuodossa siirtovälineet muodostuvat epä-  
keskopyörästä, kuten epäkeskohammaspyörästä 186, jota käytetään  
käyttölaitteisiin liitetyllä hammastetulla tankoelimellä 185.

- 35 Välineet kuormituselimen tukipalkin puoleisen pään ja tukipalkin välis-  
ten sivuttaisvoimien vähentämiseksi käsittävät ainakin yhden yhteen  
paineväliaineen johtamiseksi tukipalkin ja kuormituselimen väliin.

Säätölaitteet on edullisesti järjestetty puristinkenkään muodostettuun  
tilaan. Kuormitustilanteessa kuormituselin K lukitsee säätöelimet, jotka

- Männän 1 tukipalkin 12 puoleisessa päässä on kaulus 19. Kauluksen 19 sisällä, pinnalla 10, on tiivisteiden 13 ura 20. Pinnalla 10 on lisäksi tiivisteiden 14 ura 21. Esijännityselin, tyypillisesti jousi 9, esipuristaa samalla männän ja tukipalkin välillä sijaitsevat tiivisteet 13 ja 14. Tiivisteiden 13 halkaisija valitaan tapauskohtaisesti. Jos halutaan yhteen C1 kautta tulevalla pääkuormituksen paineella  $p_1$  kuormittaa pintaa 10 pintaa 11 vastaan, valitaan tiivisteelle 13 pienempi halkaisija kuin lieriöpinnan 5 halkaisija. Tiivisteiden 13 halkaisija voidaan myös valita siten, että öljy vuotaa pintojen 10 ja 11 välistä. Tällöin paine  $p_3$  tiivisteiden 14 ja 13 välillä asettuu vuotoa vastaavaan tasapainotilaan verrattuna paineeseen  $p_1$ .

- 35 Kuormituselimeen on järjestetty virtauskanavat paineväliainetta varten. Männän 1 pinnalta 18 on muodostettu, tyypillisesti poraamalla yksi tai useampi reikä 22, edullisesti kierrereikä, pinnalle 10. Kierrereikiin 22 on asennettu suutinkappaleet 23. Suutinkappaleissa 23 voi olla takaisku-

venttiili, joka estää virtauksen pinnalta 10 männän 1 sisälle. Paineväliaine, kuten öljy, virtaa männän 1 sisältä suutinkappaleiden 23 kautta pintojen 10 ja 11 väliseen tilaan. Suuttimen 23 sisällä olevaa aukkoa muutetaan halutun virtaaman aikaansaamiseksi.

5

Sylinterin 6 ulkopinnan 24 halkaisija on olennaisesti samansuuruinen männän 1 ulkopinnan 25 halkaisijan kanssa. Ala-asennossa mäntä 1 koskettaa pinnaltaan 26 sylinterin pintaa 27.

10

Sylinterin 6 kuormituskengän puoleisella pinnalla 15 on ohjainelin, kuten uloke 28, katso myös kuva 7. Ulokkeeseen on muodostettu ainakin yksi ohjainpinta, tyypillisesti kaksi ohjainpintaa. Kuviossa ohjainpintoina toimii kaksi sivua 29 ja 30, jotka on muodostettu koneistettu suoriksi ja ovat käyttötilanteessa koneen MD-akselin suuntaisia. Pinnat 29 ja 30 ovat kosketuksissa kuormituskengän sisällä olevan uran seinämiin 31 ja 32.

15

Sylinteri 6 voi liikkua ulokkeen 28 ohjaamana kuormituskengän urassa  $\pm \Delta a$ :n matkan suhteessa sylinterin perusasetuskeskiöön CL1 koneen MD-suunnassa.

20

Mäntä 1 seuraa sylinterin 6 liikettä koneen MD-suunnassa. Liikuttelu on mahdollista sylinterin 6 ollessa ala-asennossa, mutta rakennetta voidaan säätää myös koneen käyntitilassa, riippuen valitusta ohjaus-/ säätötavasta. Tiiviste 14 voi olla kahteen suuntaan tiivistävä eri paine sisällä ja ulkona samoin tiiviste 13.

25

Sylinterin 6 liikuttelun aikana voidaan mäntää 1 keventää erillisellä paineella p3. Paine p3 johdetaan yhteen C3 kautta jakotukkiin 33 ja edelleen kanavaporauksen 34 kautta pintojen 10 ja 11 väliin. Painevaikutus ulottuu tällöin tiivisteiden 13 ja 14 väliselle alueelle ja voi purkautua osittain suuttimien 23 kautta sylinterin 6 ja männän 1 sisäpintojen rajoittamaan tilaan S.

30

35

Sylinterin ollessa ala-asennossa tilassa S paine p1 on 0 ja ylipaine purkautuu yhteen C1 kautta tankkiin. Vaihtoehtoisesti suuttimen 23 sisäl- täessä takaiskuventtiilin, paine p3 ei pääse purkautumaan sylinterin 1



sisälle. Yhde C1 on kytketty jakotukkiin 35. Paine p1 johdetaan käyttötilanteessa jakotukista 35 kanavan 36 kautta tilaan S1.

5 Männän 1 pintojen 18 ja 10 välillä on kanavaporaus 37, jonka kautta paine p1 pääsee purkautumaan tilasta S1 tilaan S. Käyttötilanteessa sylinteri 6 ja mäntä 1 loittonevat toisistaan ja asettuvat avaruustilaan toisiinsa nähden.

10 Yhteitä C1 ja C3 voi olla yksi tai useampia, samoin jakotukkeja 33 ja 35, esimerkiksi vyöhykejaon mukaisesti. Jakotukit voivat olla hitsattu kenkätelan tukipalkkiin painetiiviiksi. Tila S1 voi olla joko ovaalimainen tai pyöreä koneistettu tila, joka sallii koneen MD-suuntaisen liikkeen männälle 1. Jakotukissa 35,33 on paineyhteen C1 ja C2 vastakierre 46,48. Pääkanava 47,49 on jakotukin 35,33 sisällä. Pääkanavista 47,49  
15 lähtee jakokanavat 36,34. Yhteet C1 ja C3 on kytketty ulkopuoliseen öljynsyöttöjärjestelmään, tai vastaavaan painesysteemiin. (Ei näytetty kuvassa). Jakokanavien 33,35 päät tulpataan erillisellä kappaleella (ei näytetty kuvassa), huuhtelun ja tarkastuksen vaatimassa laajuudessa. Käyttötilanteessa yhteen C3 virtaus tankkiin on suljettu ja paine p3 seuraa p1 painetta.  
20

Kuvio 2 esittää tilannetta, jossa kenkätelan tukipalkki 12 poikkeaa muodoltaan kuvion 1 tukipalkista. Tyypillisesti kuvion 2 tukipalkki on tehty valamalla tai takomalla. Tällöin jakotukit 40 ja 41 on kiinnitetty  
25 tukipalkin 12 uumaosalle. Jakotukit 40 ja 41 on jaettu osiin, esim. vyöhykesäädön mukaisesti. Öljynsyöttöyhteitä C1 ja C3 on yksi tai useampia, samoin jakotukkeja 40,41. Tukipalkissa 12 on jakotukkien kiinnitysruuvin 44, 45 vastakierteet 42, 43. Jakotukeissa 40, 41 on yhteiden C3, C1 vastakierteet 48 ja 46. Jakotukeissa 41, 40 on pääkanavat 47, 49 paineille p1 ja p3. Jakotukeissa 41, 40 on kiinnitysruuvin 44, 45 upotuskoneistukset 51, 50 ja vapaareiät 52, 53. Pääkanavat 47, 49 on yhdistetty kanavaporauksilla 54, 55 tukipalkin kanavaporauksiin 56, 57. Jakokanavat 41, 40 tiivistetään pinnoilta 58, 60 tukipalkin 12 pintoihin 59, 61.  
30

35 Tukipalkin 12 ja jakotukkien 41, 40 välissä on tiivisteet 62, 64 ja jakotukeissa 41, 40 tiivisteitä 62, 64 vastaavat tiivisteurat 63, 65 porausten



54, 55 ympärillä. Jakotukista 40 paine p3 johdetaan pääkanavasta 49 porausten 55, 57, 34 kautta tiivisteiden 13 ja 14 väliseen rengastilaan. Jakotukista 41 paine p1 johdetaan pääkanavasta 47 porausten 54, 56, 36 kautta tilaan S1 ja edelleen porauksen 37 kautta tilaan S. Kuormitustilanteesta riippuen sylinterissä 6 ja männässä 1 on lisäksi ilmausyhteen porauksia, joita ei ole näytetty kuvassa. Öljynsyöttö kanaviin 56,57 voidaan toteuttaa myös pelkällä putkirakenteella ilman erillistä jakokanavaa. Tällöin kanavan osat 56,57 varustetaan sisäpuolisilla kiertäillä ja jokaiseen kierteeseen kiinnitetään erillinen liitinosa, jolla öljynsyöttöputki kiinnitetään kanavaan. Vyöhykejaon mukaisesti pääöljyputki jaetaan T-haaroituksella sivuhaaroihin ja edelleen kanavien 56,57 liittimiin.

Kuvio 3 esittää tilanteen, jossa kuvion 1 mukainen kuormituselin on yläasennossa. Sylinteri 6 on noussut max. asentoonsa suhteessa mäntään 1. Tällöin

- sylinteri voi vapaasti seurata puristuskengän 70 liikkeitä
- kenkä 70 on tuettu CD-suuntaisilta sivuilta, jolloin sylinterin 6 kallistelu MD-suunnassa pallopinnan 2 keskiön X1 suhteen on vähäistä
- lämpöliikkeen ja kuormituksen vaikutuksesta sylinterit 6 seuraavat kuormituskengän 70 liikettä, jolloin sylinterien 6 kallistelu CD-suunnassa pallopinnan 2 keskiön suhteen on laajalaisempaa, kuin MD-suunnassa.
- toisaalta männät 1 voivat seurata sylinterien liikettä koneen CD-suunnassa, etenkin jos tukipalkin 12 ja mäntien 1 välissä on paineellinen liukukalvokerros.

Kuviossa 4 on esitetty eräs toinen keksinnön mukaisen kuormituslaitteen sovellutusmuoto. Toisen sovellutusmuodon mukainen ratkaisu käsittää irrotus-/nostosylinterin. Kuormituslaitteen sylinterin 71 sisällä on toinen sylinteriputki 86. Sylinterin 86 pinnalle 87 on kiinnitetty kansi 88 kiinnityselimillä 89. Sylinterin pinnalla 87 on vastaavat kierrereiät 90 kiinnityselimille 89. Kannessa 88 on upotuskoneistukset 91 ja vapaareiät 92 kiinnityselimille 89. Sylinterin 86 sisälle on koneistettu tila S2, johon kannen 88 ohjausrengas 93 osittain uppoaa ja samalla keskittää kannen 88 sylinteriputken 86 kanssa. Ohjausrengas 93 muodostaa yh-

dessä pinnan 87 ja sylinteriin 86 sisäkoneistuksen S2 kanssa tilan 94, johon tiiviste 95 on sovitettu. Kannessa 88 on tiiviste 96 ja ohjausren-  
gas 97 sekä näitä vastaavat urat 98, 99. Sylinterin 86 sisällä on mäntä  
5 tahdissa sylinterin 72 kanssa. Männässä 100 on tiiviste 101 ja ohjain-  
rengas 102, sekä näitä vastaavat urat 103, 104. Mäntä 100 ohjautuu ja  
tiivistyy ulkopinnaltaan tilan S2 ulkopinnan mukaan. Sylinterin 86 sisällä  
on lisäksi männän yläpuolella tila S3. Männänvarsi 105 pitää sisällään  
yhdessä tai useamman kanavaporauksen 106, 107. Sylinterin 86 noustes-  
10 sa tai laskiessa öljy virtaa tilasta S4 kanavien 106, 107 kautta tilaan S3,  
jolloin tilat S4 ja S3 ovat samassa paineessa. Kansi 88 tiivistyy pinnal-  
taan 108 sylinterin 86 pintaa 87 vasten, samoin sisäpinnaltaan 109  
männänvarren 105 ulkopintaa vasten. Mäntä 100 ja männänvarsi 105  
pysyvät olennaisesti paikallaan kannen 88 liikkeessä ylös- ja alaspäin  
15 sylinterin 86 mukana. Männänvarsi 105, kannen 88 ohjausosa 93, män-  
tä 100 ja sylinterin 86 sisäpinta rajaavat tilan S2, johon yhteen C2  
kautta johdetaan öljyä. kts. kuvat 5 ja 7

Normaaliajossa tila S2 on samassa paineessa kuin tilat S3, S4. Männän-  
20 varsi 105 on kavennettu toisesta päästään yhdellä tai useammalla akse-  
liporrastuksella 110. Männänvarren 105 toisessa päässä on pulttikierre  
111, johon kierretty lukkomutteri 112 lukitsee pallolaakerin 113 akse-  
liolaketta vasten. Mäntä 114 on periaatteeltaan samanlainen männän 1  
kanssa. Männän pinnalle 115 on koneistettu lieriömäinen tila S5. Tilasta  
25 S5 on vastaava poraus 37 kuten männässä 1. Männänvarsi 105 ja po-  
raus 37 rajaavat tilan S4. Tilasta S5 johtaa yksi tai useampi kanavapo-  
raus 116 männän 114 sisälle. Tukipalkissa 12 on koneistettu tilaa S5  
vastaava lieriömäinen koneistus S6 lukkomutterille 112. Pallolaakeri  
113 voi liukua tilassa S5 sylinterin 86 ja 71 mukaisesti, sekä kääntyä  
30 sylinterin 86 ja 71 tahdissa. Normaalikäytössä pallolaakeri 113 ja mäntä  
100 sekä männänvarsi 105 ovat kuormittamattomassa tilassa paineen  
p1 vallitessa kaikkialla rakenteen sisällä. Käyttötilanteessa paine p1  
johdetaan yhteen C1 kautta pääkanavaan 47 ja edelleen porauksen 36  
kautta tilaan S6, joka on yhteydessä tilaan S5. Tilasta S5 paine p1 joh-  
35 detaan porausten 116 kautta männän 114 sisälle. Männän sisällä öljy  
ohjautuu tilaan S4 ja edelleen kanavien 106 ja 107 kautta tilaan S3.

Tilassa S2 oleva paine p2 on käyttötilanteessa samassa paineessa p1 paineen kanssa. Männän 114 ulkopinnalla 117 on ura 118, johonki kiinnittimen 119 uloke 120 voi työntyä männän 114 liikkeessä tukipalkin 12 päällä.

5

Kiinnittimessä 120 on upotuskoneistukset 121 ja vapaareiät 122 kiinnityselintä 123 varten. Tukipalkissa 12 on kierrereiät 124 kiinnityselintä 123 varten. Kiinnityselimellä 123 kiinnitin 120 yhdistetään tukipalkkiin 12. Mäntä 114 tuetaan liikkuvasti tukipalkin pinnalle, kauluksen jäädessä kiinnittimen 120 ulokkeen 119 alle. Irrotus- ja nostotilanteessa sylinteri 71 on kiinni kuormituskenkässä 70 ja vastaavasti mäntä 114 kiinni tukipalkissa 12. Paineen p2 vaikutuksesta tilassa S2 kuormituskenkän 70 ollessa ylösalaisin, kuormituskenkä nousee ylös.

15 Sylinterin 71 ulkopinnalla 72 on rengasmaisen ura 73, jonka sisään kiinnityskappaleen 74 uloke 75 asettuu. katso myös kuva 7. Kiinnityskappaleessa 74 on säteittäin kiinnitysruuvin 76 upotukset 77 ja vapaareiät 78. Sylinterissä 71 on säteittäin kiinnitysruuvin 76 vastakierteet 79. Kiinnitysruuvin 76 kohdalta uloke 75 on lovettu tarvittavilta osin.

20 Kiinnityskappaleessa 80 on upotuskoneistukset 81 ja vapaareiät 83 kiinnityspulteille 82. Kuormituskenkässä 70 on vastaavat kierrereiät 84 kiinnitysruuveille 82. Kiinnityskappaleessa 80 on koneistettu tila 85 kiinnitysosalle 74. Sylinteri 71 kiinnitetään kuormituskenkän pintaan 16 kiinnityselimillä 74, 80 ja kiinnitysruuveilla 76, 82. Sylinteri 71 voi liikkua koneen MD-suunnassa suhteessa kuormituskenkään 70, kiinnityskappaleet 74, 80 ovat siten suunniteltu, että liike MD-suunnassa on mahdollinen. Osat 74, 80 ovat siten suunniteltu, että myös pieni eläminen sylinterille 71 koneen CD-suunnassa sallitaan.

30 Kuviossa 5 sylinterin 86, 71 sisällä on kanavaporaukset 130, 131, 132. Yhteen C2 kautta johdetaan paine p2 tilaan S2 kanavien 130, 131, 132 kautta. Sylinterissä 86 on kierrereikä 133 tulpalle 134. Kuvassa irrotus/nostosylinteri on täysin yläasennossa. Sylinterikokonaisuudessa on yksi tai useampia ilmausyhteitä, joita ei ole näytetty kuvassa. Käyttötilanteessa normaaliolosuhteissa tiloissa S2 – S6 ja S on sama paine, jolloin yhteet C1 ja C2 on kytketty ulkoiseen järjestelmään siten, että paineet ja tilavuusvirrat eri tiloissa vastaavat haluttua käyttöolosuhdetta.

35

Tila S laajenee, samoin tila S3 ja tila S2 supistuu lähes minimiarvoonsa sylinterin liikematkojen mukaisesti.

Kuviossa 6 tukipalkin 12 päällä on rivissä kuormitusyksiköitä, joista  
 5 suurin osa on perusrakennetta ilman irrotus- ja palautusvaikutusta. Irrotus- ja palautusyksikön mäntä 114 lepää kenkätelan tukipalkin 12 päällä tai vaihtoehtoisesti roikkuu tukipalkista. Kiinnittimen 119 ulokenokka 120 on koneistettu kaarevaksi uran 118 mukaisesti. Kaarevuus 150 muuttuu päistään laaja-alaisemmalle säteelle 151, joka sallii män-  
 10 nän 114 lämpöliikkeen suhteessa tukipalkkiin 12. Kiinnittimessä 119 on tila 152 männän 114 kaulusta 19 varten. Tila 152 kaareutuu päistään samalla tavoin isommalla säteellä 153 kuin ulokkeen säde 151. Tukipalkin öljynsyöttötilan S6 tuleva syöttökanava 36 sijaitsee epäkeskeisesti syöttötilaan S6 nähden. Ratkaisulla aikaansaadaan männän 114 vapaa  
 15 liikkuminen tukipalkin 12 päällä lämpöliikkeen ja säädön vaikutuksesta, ja samalla mäntä 114 sallii kuormituskengän noston.

Kuviossa 7 esitetään tilanne kuormituskengän pinnalla 16 siten, että itse kenkäosa 70 on poistettu. Kuormituskengän alla on rivissä kuormi-  
 20 tusyksiköitä, joista suurin osa on perusrakennetta ilman irrotus- ja palautusvaikutusta. Palautussylinteri 71 tuetaan kuormituskenkään kiinnittimien 80 avulla. Kiinnitin 80 on muotoiltu sylinterin 71 puolelta kaarevaksi 155. Reuna-alueelta kaarevuus 155 muuttuu eri säteiseksi 156, siten että sylinterin 71 lämpölaajeneminen ääriasennossa on mahdollinen.  
 25 Sylinteri 71 voi säädön mukaan liikkua koneen MD-suunnassa suhteessa kiinnittimiin 80. Kiinnittimien 74 ja 80 välissä koneen CD-suunnassa on pieni välys 157, joka sallii sylinterin 71 lämpöliikkeen. Sylinterissä 71 on irrotusyhde C2 ja yhdettä vastaava kiinnitysporaus 158. Yhteen C2 kautta johdetaan irrotustilanteessa paine p2 sylinterin 71 sisällä olevaan sylinteriin. Sekä vakio- että irrotussylinterissä 6, 71 on  
 30 ohjausuloke 28, jonka ulkopinta on 161. Pinta 161 voi olla lieriömäinen kaareva tai omata myös muita sopivia muotoja. Jokaisen sylinterin 6, 71 väliin jää ehjä kuormituskengän kannas 159. Ulokkeen 28 kohdalta kuormituskengästä on koneistettu pois vastaava alue. Uloke 28 tukeutuu normaalikäyttöolosuhteissa pinnastaan 160 kuormituskenkään.  
 35 Normaalikäytössä sylinterit 6, 71 ovat paikallaan suhteessa kuormituskenkään ja seuraavat kuormituskengän avaruustilaa.



Kuvio 8 esittää poikkileikkausta rakenteesta, jossa kuormitussylinterin yläpäähän on koneistettu rengasmainen ura 165 ja vastaavasti kenkäpalkin sisälle lieriömäinen koneistus 166. Lieriömäisen koneistuksen 166 pohjalle on koneistettu kierrereikiä 167. Koneistettuun tilaan 166 on sovitettu erillinen pyöreä säätölevy 168. Säätölevyssä on upotukset 169 ja vapaareiät 170 kiinnitysruuveille 171. Säätölevyn pinnalla 172 on ulokekoneistus 173, joka täyttää tilan 165. Säätölevy 168 kiinnitetään koneistuksen 166 pohjalle kiinnitysruuveilla 171.

10

Rakenne soveltuu tyypillisesti vain alapuoliseen nippirakenteeseen, jolloin kenkätela on alapuolella ja vastatela on yläpuolella, mieluummin pystylinjalla. Tässä rakenneratkaisussa kuormitussylinteri siirtyy sivusuunnan MD lisäksi myös koneen poikkisuunnassa CD. Rakenne on edullinen valmistaa, mutta säätötilanne vaatii kenkäpalkin poisottamisen koneesta ja "beltin- vaihtotilanteen".

15

Kuvion 9 a) leikkauksessa C-C, että ura 165 on samankeskinen kuormitussylinterin keskiön suhteen.

20

Kuviossa 9 b) nähdään, että säätölevy 168 ja sen olakekoneistus 173 ovat keskenään epäkeskeisiä mitan  $L1$  verran. Alkutilanteessa olakekoneistus 173 ja kuormitussylinterin urakoneistus 165 ovat toisessa pääsuunnassa samalla linjalla kenkäpalkissa olevan koneistuksen 166 kanssa, kts. kuva 8. Tällöin koko rivi kuormitussylintereitä on siirtynyt mitan  $L1$  verran koneen CD-suunnassa. Kun säätölevy 168 irrotetaan ja käännetään kiinnitysruuviin jakokulman  $\gamma$  verran, siirtyy kuormitussylinterin keskiö vastaavasti kulmanysuuntaan sivullepäin ja erotuksen  $L1 \cdot 1 - \cos \gamma$  verran koneistuksen 166 keskiön suuntaan, kts. kuvio 8.

25

30

Olakekoneistus 173 kääntyy säätölevyn 166 keskiön ympäri halkaisijalla  $D = 2 \cdot L1$ . Kulmasäätö saa max arvot, kun  $\gamma = 90^\circ$  tai  $270^\circ$ .

35

Kuormitussylinteririvi liikkuu siten perussäätöpaikan suhteen max  $\pm L1$  verran koneen pituussuuntaan MD ja samalla mitan  $L1$  verran koneen poikkisuuntaan CD.



Tässä rakenneratkaisussa kenkäpalkki on koneen poikkisuunnassa ja pituussuunnassa paikallaan ja sylinterit muuttavat paikkaa kenkäpalkin alla. Sylinteri voi käytön aikana pyöriä akselinsa ympäri.

- 5 Kuvio 10, joka on leikkaus D-D kuvasta 11, esittää yksityiskohtaa kehittyneemmästä ratkaisusta sylinterin 114 ja tukipalkin 12 sitomiseksi toisiinsa liikkuvasti. Rakenteella saavutetaan laaja-alaisempi säätöalue kuin kuvan 6 rakenteella. Kiinnitin 175 on perusrakenteeltaan samanlainen, kuin kiinnitin 119, kts. kuva 6. Sylinteriin 114 on lisätty ulokekynnteet 176, jotka menevät kiinnittimen 175 alle ja tukeutuvat nostotilanteessa kiinnittimeen 175. Kiinnittimessä 175 on tila 177 ulokkeelle 176, samoin tila 178 kiinnittimen 175 ja ulokekynnteen 176 välissä lämpölaajenemista varten.

- 15 Sylinterin 114 puoleinen sivu kiinnittimestä 175 on kaareva 179 ja koneistettu kaulusta 19 suuremmalla säteellä huomioiden lämpölaajenemisvarat. Kiinnitin 175 on kiinnittimen 119 tapaan kiinnitetty tukipalkkiin 12 ruuveilla, kuten kuvassa 4 on selostettu.

- 20 Kuvio 11 esittää erästä toista sovellutusmuotoa kenkäpuristimen irrotussylinteristä, joka samalla toimii myös kuormitussylinterinä. Sylinteriosaan 71 on lisätty ulokenokat 189 samalla tavoin kuin mäntäosaan 114. Ulokenokat 189 menevät kenkäpalkin 70 alapuolella olevan kiinnittimen 180 tilaan 181. Öljynsyöttökanavan puolella ulokenokka 189 on viistetty vinoksi pinnan 182 mukaisesti. Vastaavasti öljynsyöttökanavan kansiosa on viistetty ulokenokan kohdalta pinnan 183 mukaisesti vinoksi. Tällöin muodostuu pintojen 182, 183 välille tila 191, joka sallii sylinterin 71 liikkua sivusuuntaan MD. Sylinterin 71 yläpinnalle 188 on koneistettu 2 eri etäisyydellä L2, L3 olevaa ovaalimaista uraa koneen CD-suunnassa. Tällöin pyöryttämällä sylinteri 180° keskiönsä suhteen, 30 saadaan sylinterin keskiö siirtymään mittojen L2 ja L3 erotuksen verran haluttuun suuntaan koneen MD-suunnassa, eli saadaan toinen perussäätö.

- 35 Tilaan 184 asettuu hammaspyörän tappi 187, joka on epäkeskinen hammaspyörän 186 keskiön suhteen. Hammaspyörän 186 vieressä on hammastanko 185. Pyöryttämällä hammaspyörää 180°, voidaan sylinteriä 71 siirtää edelleen automaattisäädöllä 2\*hammaspyörän epäkeski-

syyden verran koneen MD-suunnassa. Kokonaissiirto voidaan valita erään sovellutusmuodon mukaisesti väliltä +/- 0 - 20 mm.

- Kuvassa 12 on esitetty yksityiskohtaisemmin kuvan 11 leikkaus E-E.
- 5 Rakenteesta nähdään, että perusratkaisu on samanlainen kuin männän 114 kiinnitys tukipalkkiin 12, kts. kuva 10. Sylinterin 71 ulokenokan 189 ja kiinnittimen 180 välillä on tila 195 huomioiden lämpölaajeneminen. Kenkäpalkin alapinnalla 190, kts. kuva 11, on koneistettu tila 197 hammastangolle 185 ja hammaspyörälle 187 tila 196. Hammastanko 185
- 10 liikkuu urassa 197 koneen CD-suunnassa ja tukeutuu sivupinnoiltaan tilaan 197 ja sylinterin 71 yläpintaan 188, samoin hammaspyörä 186 pyörii tilassa 196 hammastangon 185 liikkeen mukaisesti, sekä tukeutuu sivupinnoiltaan tilaan 196 ja sylinterin 71 yläpintaan 188.
- Sylinterin 71 yläpinnalta 188 on koneistettu pois ohjauskoneistukset
- 15 198, sylinteri 71 ohjautuu ohjauskoneistuksen 198 sivupinnalta 201 pinnan 200 mukaisesti.

- Sylinterissä 71 on kaksi samanlaista ohjauspintaa 201, joten MD-suuntainen liike tapahtuu kahden johdepinnan välissä hammastangon
- 20 185 ja hammaspyörän 186 määräämässä suunnassa. Kiilakoneistus 199 voi olla suoraan koneistettu itse kenkäpalkkiin tai se voidaan tehdä erillisellä kiilaratkaisulla, on myös mahdollista muotoilla sylinterin yläpää siten, että sylinteri toimii itsessään kiilaelementtinä, jolloin kenkäpalkin pohjaan on koneistettu leveä kiilakoneistus.

- 25 Hammastangon hammastus 202 on osittain poistettu sylinterien välistä, ei näytetty kuvassa. Tällöin varmistetaan, ettei sylinterien jako muutu koneen CD-suunnassa, eikä hammasjako muuta sylinterien keskinäistä etäisyyttä.

- 30 Hammastankoa 185 liikutetaan koneen CD-suunnassa automaattisesti sylinterillä 203. Sylinteri 203 koostuu itse sylinteriputkesta 204 ja männästä 205. Kenkäpalkissa 70 on kierrereiät 206 sylinterin kiinnityspultteja 207 varten. Kiinnityslaipassa 210 on kiinnityspulttien 207 vapaareiät
- 35 208 ja upotus 209. Sylinteri 204 sisältää myös kiinnityslaipan 210, joko hitsattua rakennetta tai muulla tavalla valmistettu kokonaisuus.

Hammastangon 185 päässä on kierrereikä 211 ja vastaavasti männän 205 toisessa päässä kiinnityskierre 212, jolla mäntä 205 lukitaan hammastankoon 185. Mäntä 205 koostuu mäntäosasta 213 ja varresta 214. Varren toisessa päässä on aikaisemmin mainittu kiinnityskierre 212. Varressa on lisäksi avainväli, ei näytetty kuvassa. Mäntäosassa 213 on tiivisteiden ura 215 ja itse tiiviste 216. Sylinterin 204 sisällä on ulkopinnaltaan kierteitetty kansiosa 217 ja kannen sisällä männänvarren 214 puolella tiivisteura 218 ja itse tiiviste 219.

- 10 Paineöljyn syöttöyhde männän 213 takapuolelle on 220 ja etupuolen syöttöyhde 221. Sylinterin sisällä on lisäksi tarvittavat kanavaporaukset ja lisäporausten tulppaukset, sekä ilmausyhteet, ei näytetty kuvassa. Kenkäpalkin toisessa päässä on vastaavanlainen siirtosysteemi, kuten kuvasta käy ilmi.

15

Toimintaperiaatteena toisen pään sylinteri työntää hammastankoa ja toisen pään sylinteri vastaavasti vetää hammastankoa kulloinkin haluttuun suuntaan. Liikkeen seurauksena hammaspyörä pyörii pesässään ja siirtää sylinteriä jompaa kumpaan suuntaan koneen MD-suunnassa suhteessa kenkäpalkkiin. Kenkäpalkki pysyy aina paikallaan ja sylinteri liikkuu. Liikuttelu tapahtuu kuormittamattomassa tilassa ja tällöin sylinteri on kuitenkin nostettu öljykalvon varaan erillisellä painejärjestelmällä. Järjestelmä sallii myös muita toimintavariaatioita, eikä rajoitu pelkästään selostettuun toimintatapaan.

25

Kuviossa 13 a ja 13 b mukaisesti kenkäpalkin 70 alapinnalla on kiilakoneistukset 199 jokaisen sylinterin välissä. Kiilakoneistuksen 199 sivupinta 200 on vasten sylinterin 71 pintaa 201. Kuviossa 13 a näkyy hammaspyörä 186 irrallisena, sekä kenkäpalkin 70 alapinnalla 190 oleva hammaspyörän 186 pyörintätila 196. Kiilakoneistukset 199 voidaan myös toteuttaa varsinaisella kiila/ruuviliitoksella. Tällöin kenkäpalkin pohja koneistetaan ensin suoraksi ja vasta tämän jälkeen koneistetaan varsinaiset kiilaurat ja kiinnitysruuvien kierteet.

30

- 35 Kuvassa 13 b näkyy tilanne tukipalkin 12 päällä kengän sivusuunnasta katsottuna. Sylinterit sijaitsevat kiilakoneistuksien välissä ja seuraavat kenkäpalkin lämpöliikkeitä koneen CD-suunnassa. Sylinterit vievät liik-

kuessaan mukanaan tukipalkin päällä olevat männät. Kenkäpalkki on tuettu koneen keskilinjalta tai välittömästä läheisyydestä. Toiminnallisesti kenkäpalkki pääsee täten laajenemaan ja liikkumaan koneen keskiön suhteen molempiin suuntiin. Rakenteellisesti vakiokuormitus sylinteri ja irrotukseen/nostoon tarkoitettu sylinteri eroavat toisistaan vain sisämännän ja ulkoisen tuennan suhteen.

Kuviossa 14 a esitetään kaksisuuntaisen "tiltinsäädön" vaihtoehtoinen rakenneratkaisu, jossa ulokkeen 28 muoto on kuvan mukaisesti koneistettu. Pinnat 229,230 ovat toistensa peilikuvat. Vetotangot/ työntötangot 225,226 ovat alkutilanteessa kuvion 14 a mukaisessa asemassa ja max säädöllä kuvion 14 b mukaisessa asemassa. Alkutilanteessa sylinteri 71 on epäkeskinen tankojen 225,226 keskiön CL mitan y verran ja lopputilanteessa keskilinjan CL toisella puolen mitan y1 verran. Tässä tapauksessa sylinteri 71 liikkuu siis ylhäältä alaspäin koneen MD-suunnassa.

Tangoissa 225,226 olevat ohjauskoneistukset 227,228 ovat kuvan mukaisia. Siirrettäessä tankoja 225,226 koneen CD-suunnassa, toista oikealle ja vastaavasti toista vasemmalle tai päinvastoin, pakottaa toinen ohjauskoneistuksista 227,228 sylinterin 71 liikkumaan haluttuun suuntaan ja toinen ohjauskoneistus tekee vastaavasti tilaa siirron puolelle. Toiminta on täysin automaattista ja tapahtuu telan ulkopuolelta laitetta purkamatta ohjauksen mukaisesti. Siirtynyt matka mitataan lineaarianturilla, ei näytetty kuvassa. Koneen toimiessa normaaliarossa, lineaarianturi antaa koko ajan tietoa säädön tilasta ja tarpeesta muuttaa säätöä. Jos syystä tai toisesta tapahtuu ajon aikaista asetetun säädön muuttumista koneen MD-suunnassa. Eri tuotelaaduille voidaan hakea paras asema kenkäpalkille kuiva-aineen ja muiden ajoparametrien mukaisesti ja säätää palkki sen mukaisesti ennen laadunvaihtoa.

Rakenteellisesti ja säätöominaisuuksiltaan vakiosylinteri ja irrotus/nostosylinteri eivät poikkea toisistaan. Noin joka 5 sylinteri on nosto/irrotussylinteri, elleivät erityiset syyt muuta vaadi.

Kuvassa 15a ja 15b esitetään edelleen eräs vaihtoehtoinen rakenneratkaisu ulokkeen 28 koneistamiseksi ja vastaavat sivumitat, k ja k1, vas-



taten arvoja  $y$  ja  $y_1$ , kts. kuva 14, kaksisuuntaisessa automaattisessa "tiltinsäädössä". Rakenne on muuten vastaava, kuten kuvassa 14 on selostettu.

- 5 Kuviossa 16 on esitetty perusratkaisu käsitoimiselle kaksisuuntaiselle "tiltinsäädölle". Sääto on tässä tapauksessa mahdollinen vain koneen ollessa seis-tilassa ja telan pintakudos pois koneesta. Ulokkeen 28 pintojen 161 vastepinnat ovat sisäänpäin kaareutuvia koostuen suorasta ja kaariosasta, pinnat 235,236 ovat peilikuvia toisilleen ja sijaitsevat hie-
- 10 man lomittain koneen CD-suunnassa, kuten on myös esitetty aiemmin kuvissa 14 ja 15. Kaareutuvat pinnat 235,236 ovat kehityskaaren perusratkaisu ja kuvat 14,15 aiheen jalostuneempia versioita. Myöhempien versioiden etuna on huomattavan laaja kontaktipinta ulokkeen 28 ja johteiden 225,226 välillä, tällöin pintapaine pintojen välillä on sallituissa
- 15 rajoissa. Kenkäpalkin 70 päädyssä 222 on kierrereiät 237 säätökehyksen 238 kiinnityspultteja 239 varten. Säätokehyksen sisällä on tila 240 varsinaista säätöpitua varten. Sääto tankojen 225, 226 kiinnityspää 241 liikkuu tilassa 240. Kiinnityspään 241 sisällä on kierrereiä 242 säätökaran 243 kierrepäätä 244 varten. Sääto karan 243 toisessa päässä on
- 20 vastaavasti säätöä varten kierre 245. Varsinainen säätö tapahtuu kiertämällä lukkomutteria 246 haluttuun suuntaan (löysätään tai kiristetään) ja vastaavasti kenkäpalkin toisesta päästä kiristetään tai löysätään haluttu matka toista samanlaista säätömutteria kiertämällä, jolloin säätö tanko siirtyy koneen CD-suunnassa. Kokonaissäädössä joudutaan
- 25 ensin toista säätö tankoa löysäämään ja vasta tämän jälkeen kiristetään toista vastakkaiseen suuntaan, tällöin sylinteririvi siirtyy löysätyn tangon suuntaan.

- Käsisäädössä ei tarvita erillistä lineaarianturia mittaamaan sivuttaissiirtymää, ellei haluta tietää esim. ohjauksen takia kyseistä arvoa, kuinka paljon sylinterin keskiö poikkeaa kenkäpalkin nimellisestä keskiöstä. Sääto voidaan mitata riittävällä tarkkuudella säätökaran 243 ulkone-  
masta säätökehyksen 238 ulkopinnasta. Säätokehyksen sisällä on upotukset 247 ja vapaareiät 248 kiinnityspulttia 239 varten.

- 35 Kuvio 17 esittelee perusratkaisun automaattiseen kaksisuuntaiseen "tiltinsäätöön". Rakenne on periaatteeltaan samanlainen kuin kuvan 12 sy-



linteri. Erona aikaisemmin esiteltyyn on sylinterin toisessa päässä oleva läpimenevä toinen männänvarsi 250. Sylinterin takapäässä on lisäksi tiivisteura 251 ja itse tiiviste 252. Sylinterin kiinnitys säätötankoihin 225,226 on samanlainen kuin on esitetty kuviossa 16. Kenkäpalkin molemmissa päissä on samanlaiset sylinterit, jotka vaikuttavat samaan ohjaustankoon.

Toiminta tapahtuu siten, että samanaikaisesti toinen sylinteripari muodostuu samaan tankoon vaikuttavasta veto- ja työntösylinteristä liikuttaa esim. tankoa 225 oikealle ja vastaavasti toinen sylinteripari liikuttaa tankoa 226 vasemmalle. Toiminta tapahtuu hydraulikan ohjaamana. toimintakaavio esitetään myöhemmin. Kun lineaarianturilla, ei esitetty kuvassa, mitataan haluttu sivusiirtymä koneen MD- suunnassa, lukitaan järjestelmä lukkotilaan ja virtaus eri sylinterien välillä pysähtyy. Tällöin säätötangot 225,226 jäävät senhetkiseen asemaan, kyseinen asematie-  
to viedään koneen logiikkajärjestelmään tai vastaavaan.

Kuvio 18 esittää leikkausta F-F kuvioista 16, eli päätykuvantoa kenkäpalkin päästä katsottuna. Rakenne on perusajatukseltaan samanlainen, kuin kuvassa 20 ilman automaattisäätöä. Yleisesti ottaen käsisäätöinen rakenne soveltuu yksinkertaisemman tekniikan sovelluskohteisiin ja voidaan rakenteellisesti muuttaa automaattisäätöiseksi tarpeen tullen.

Kuvio 19 on leikkaus G-G- kuvioista 18. Siinä esitetään tilanne katsottuna kenkäpalkin päästä. Rakenne on periaatteessa samanlainen, kuin kuvan 18 käsitoiminen säätölaite ja tarvittaessa automaattinen yksikkö voidaan vaihtaa käsisäädön tilalle.

Kuviossa 20 on esitetty leikkaus H-H kuvasta 12 eli päätykuvanto automaattisesta hammastanko/hammaspyörä "tiltinsäädöstä". Sylinterin 203 kiinnityslaippa 210 kiinnitetään kenkäpalkin 70 päätypinnalle 222. Öljynsyöttöyhteet suunnataan parhaaksi katsottuun suuntaan.

Kuviossa 21 on esitetty periaatekaavio yksisuuntaisesta automaattisesta "tiltinsäädön" hydraulikasta: Suunta 1 vastaa painetta P1, tällöin systeemin liike on kuviossa oikealle päin. Sylinterit 203,264 ovat rakenteeltaan samanlaisia ja sisäinen rakenne on selitetty kuvassa 12. Paine-

- muuntimet 262,263 ovat pääperiaatteeltaan samanlaisia sylinterien 203,264 kanssa, sisäistä rakennetta ei ole esitetty. Paine P1 johdetaan kammioihin 260,261, kammion 261 paine lisää painetta kammiossa 265 ja paine kasvaa kammiossa 267 vastaten kammion 260 painetta pinta-alojen suhteessa. Vetotangossa 271 on sama voima kuin tangossa 272. Kammioista 266,270 ylipaine purkautuu yhteen F1 kautta säiliöön. Tilasta 268 paine purkautuu tilaan 269. Liikkeen 1 aikana yhteet P2/T1, F2 ovat suljettuja ja pikaliittimet kiinni.
- 10 Vastaavasti liikkeen 2, kuviossa oikealta vasemmalle, aikana paine johdetaan yhteestä P2 kammioihin 269,268 ja paine tilasta 267,265 purkautuu tankkiin yhteen F2 kautta. Tilasta 270 paine ohjautuu tilaan 266. Yhteet P1/T2, F1 ovat suljettuja ja pikaliittimet kiinni. Kammioista 260 paine johdetaan tilaan 261. Liikkeen 2 aikana tanko 272 on vetotanko ja vastaavasti tanko 271 on työntötanko. Positio 273 on öljypumppu ja positiot 274,275,276,277 ovat sulkuventtiilejä. Systeemi sallii kokonaisuudessaan voimien ja paineiden kontrollin hammastangon 185 molemmissa päissä erisuuntaisten liikkeiden aikana.
- 20 Kaaviossa on esitetty vain käsipumppuratkaisu, mutta ulkopuolinen toimilaite voidaan korvata kokonaan automaattiratkaisulla ja erillisillä kaksitoimisilla sulkuventtiileillä. Tällöin automaation ohjaamana huolehditaan kulloisestakin tilanteesta. Koneen käyntitilanteessa systeemi on suljettu lukkotilaan.
- 25 Tiltinsäädön mitta-arvo saadaan lineaarianturin mitta-arvona automaattiosysteemistä.
- 30 Kuviossa 22 esitetään pääpiirteet kaaviomaisesti kaksisuuntaiselle automaattiselle "tiltinsäädölle". Sylinterit 280,281,282,283 ovat rakenteeltaan samanlaisia, kuin mitä kuvassa 17 on annettu ymmärtää. Kaavio 284 edustaa käsitoimista paineyksikköä puheenaolevaan kokonaisuuteen, mutta paineyksikkö 284 voidaan tehdä myös kokonaan automaattiseksi. Jos tangot 225,226 halutaan siirtyvän nuolen1 suuntaan, niin
- 35 paine johdetaan paineyksiköstä 284 sylinterien 280,281 kammioihin P. Paineen kasvaessa P-puolella, kasvaa vastaavasti paine T-puolella ja näin ollen paine siirtyy sylinterien 280,281 T-puolelta sylinterien

- 282,283 P-puolelle. Vastaavasti paine kasvaa sylinterien 282;283 T-puolella ja paine purkaantuu paineyksikön 284 kautta säiliöön. Koska mäntien pinta-alat ovat samansuuruiset ovat vastaavasti paineetkin mäntien eri puolella yhtä suuret. Linjat 285,286 ovat tarpeen rakenteen sisäisen täytön ja ilmauksen takia. Jos tankoja 225,226 halutaan siirtää nuolen 2 suuntaan, vaihdetaan paine- ja tankkilinjat keskenään linjoissa 287,288, jonka seurauksena suunta tankoissa 225,226 vaihtuu. Suunnanvaihto tapahtuu venttiilillä 289. Tarvittava tiltinsäädön mitta-arvo saadaan automaatiojärjestelmästä lineaarianturin säätö-arvona. Koneen käyttötilanteessa systeemi suljetaan lukkotilaan ja varmistetaan tarvittaessa joko käsitoimisten tai automaattitoimisten venttiilien 290,291,292,293 avulla. Paineyksikkö 284 voidaan joko irrottaa koneesta tai pitää koko ajan toimintatilassa.
- 15 Kaavion esittämällä ratkaisulla saadaan kuormitus sylinterien sivuttaisohjaustangot siirtymään haluttuun suuntaan ja näin ollen kuormitus sylinterien paikka muuttumaan koneen pituussuunnassa MD aikaisemmin selostetulla tavalla.
- 20 Tyypillisesti puristinkenkää tuetaan siirron aikana estämällä sen koneen suuntainen liike tukielimellä (ei esitetty kuvioissa). Tukielimiä on tyypillisesti järjestettynä puristuskengän vastakkaisille puolille koneen suunnassa.
- 25 Kuormitusyksikön toista sylinteri-mäntä-yksikköä voidaan haluttaessa käyttää myös tehostamaan kenkäpuristimen kuormitusta.
- Voidaan ajatella, että keksinnön mukaista laitetta käytetään päinvastoin niin, että säätö on tukipalkin puolella ja välineet sivuttaisvoimien vähentämiseksi puristuskengän puolella.
- 30 Alan ammattihenkilölle on selvää, että keksintö ei ole rajoitettu edellä esitettyihin sovellutusmuotoihin, vaan sitä voidaan vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa. Selitysosassa mahdollisesti yhdessä muiden tunnusmerkkien kanssa esitettyjä tunnusmerkkejä voidaan sovellutusmuodosta riippuen käyttää myös toisistaan erillisinä.
- 35

**Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspaineen jakauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vierekkäisiä puristinkenkään (70) vaikuttavia kuormituselimiä (K), joiden ensimmäinen pää tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin (12) ja toinen pää puristinkenkään (70), **tunnettu** siitä, että kuormituselimiä (K) siirretään koneen suunnassa (MD) puristinkengän (70) ja tukipalkin (12) välisessä tilassa vaikuttamalla kuormituselimeen (K) ainakin puristinkengän puoleisessa päässä niin, että puristinkengän puoleista päätä siirretään koneen suunnassa (MD) suhteessa puristinkenkään (70), ja että kuormituselimen tukipalkin (12) puoleinen pää on saatettavissa, edullisesti ainakin siirron aikana, vapaasti asettumaan suhteessa tukipalkkiin (12).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaikutetaan kuormituselimeen (K) suoraan tai välityksen avulla.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaikutetaan kuormituselimeen ainakin yhdellä tankoelimellä, jota siirretään koneen poikittaissuunnassa (CD).
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaikutetaan kuormituselimeen välityksen avulla, jossa epäkeskoelin vaikuttaa kuormituselimeen ja epäkeskoelimeen vaikuttaa tankoelimellä.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaikutetaan kuormituselimeen epäkeskohammaspyörällä, jota pyöritetään hammastetulla tankoelimellä.
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuormituselimen (K) puristinkengän puoleiseen päähän muodostettua ulokeosaa (28) siirretään koneensuuntaisten (MD) ohjainpintojen (31, 32) välissä koneen poikittaissuuntaisten siirtoelinten aiheuttaessa koneensuuntaisen (MD) siirtoliikkeen.



7. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tukipalkin (12) ja kuormituselimen (K) tukipalkin puoleiseen pään väliin tuodaan paineväliainetta sivuttaisvoimien vähentämiseksi.

5

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että säädetään kuormituspaineen jakaumaa koneen käytön aikana.

10

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että säädetään kuormituspaineen jakaumaa jatkuvasti mittaustietojen perusteella.

15

10. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että puristuspalkkiin (70) vaikutetaan kuormituselimestä (K), joka käsittää sylinteri-mäntä-yksikön.

20

11. Laitteisto kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspaineen jakauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vierekkäisiä puristinkenkään (70) vaikuttavia kuormituselimiä, joiden ensimmäinen pää tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin (12) ja toinen pää puristinkenkään (70), **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää välineet kuormituselimen (K) ainakin puristinkengän (70) puoleisen pään siirtämiseksi koneen suunnassa (MD), ja välineet kuormituselimen tukipalkin (12) puoleisen pään ja tukipalkin välisten sivuttaisvoimien vähentämiseksi.

25

30

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että välineet kuormituselimen (K) ainakin puristuskengän (70) puoleisen pään siirtämiseksi käsittävät puristuskengän (70) yhteyteen järjestetyn ainakin yhden siirtoelimen (225, 226, 185), joka on liikutettavissa koneen poikittaissuunnassa, ja jonka avulla suoraan ja/tai välitysmekanismin välityksellä liikutetaan kuormituselimen (K) vastaelintä (28).

35

13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kuormituselimen (K) siirtovälineet käsittävät käyttölaitteet,



jotka on järjestetty puristinkengän (70) päätyalueelle tai sen läheisyyteen.

14. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 13 mukainen laitteisto,  
5 **tunnettu** siitä, että kuormituselin (K) on sylinteri-mäntä-yhdistelmä.

15. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 14 mukainen laitteisto,  
10 **tunnettu** siitä, että puristuskengän (70) yhteyteen on järjestetty ohjainpinnat (31, 32; 200) ja/tai ohjainelimet (80,180), jotka suuntaavat kuormituselimen liikettä, erityisesti koneen suuntaiseksi (MD).

16. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 15 mukainen laitteisto,  
15 **tunnettu** siitä, että siirtoelimeen (225, 226) on järjestetty ohjainpinta (227, 228; 235, 236) ja kuormituslaitteeseen vastinpinta (229, 230, 161) niin, että ohjainpinta liikuttaa kuormituslaitetta vastinpinnasta.

17. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 16 mukainen laitteisto,  
20 **tunnettu** siitä, että siirtovälineet käsittävät kaksi tankoelintä (225, 226), jotka yhdessä vaikuttavat kuormituselimen asemaan koneen suunnassa (MD).

18. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 17 mukainen laitteisto,  
25 **tunnettu** siitä, että siirtovälineet muodostuvat epäkeskopyörästä, kuten epäkeskohammaspyörästä (186), jota käytetään käyttölaitteisiin liitetyllä hammastetulla tankoelimellä (185).

19. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 18 mukainen laitteisto,  
30 **tunnettu** siitä, että välineet kuormituselimen (K) tukipalkin (12) puoleisen pään ja tukipalkin (12) välisten sivuttaisvoimien vähentämiseksi käsittävät ainakin yhden yhteen (C3, 22) paineväliaineen johtamiseksi tukipalkin (12) ja kuormituselimen (K) väliin.

20. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 19 mukainen laitteisto,  
35 **tunnettu** siitä, että säätölaitteet on järjestetty puristinkenkään (K) muodostettuun tilaan.

## (57) TIIVISTELMÄ

- 5 Menetelmä kenkäpuristimen puristinraossa vallitsevan kuormituspai-  
neen jakauman muuttamiseksi, jossa kenkäpuristimessa on useita vie-  
rekäisiä puristinkenkään (70) vaikuttavia kuormituselimiä (K), joiden  
ensimmäinen pää tukeutuu kenkäpuristimen tukipalkkiin (12) ja toinen  
10 pää puristinkenkään (70). Kuormituselimiä (K) siirretään koneen suun-  
nassa (MD) puristinkengän (70) ja tukipalkin (12) välisessä tilassa vai-  
kuttamalla kuormituselimeen (K) ainakin puristinkengän puoleisessa  
päässä niin, että puristinkengän puoleista päätä siirretään koneen  
suunnassa (MD) suhteessa puristinkenkään (70), ja että kuormituseli-  
men tukipalkin (12) puoleinen pää on saatettavissa, edullisesti ainakin  
15 siirron aikana, vapaasti asettumaan suhteessa tukipalkkiin (12).

(Fig. 1)





LY





MD

LY

3

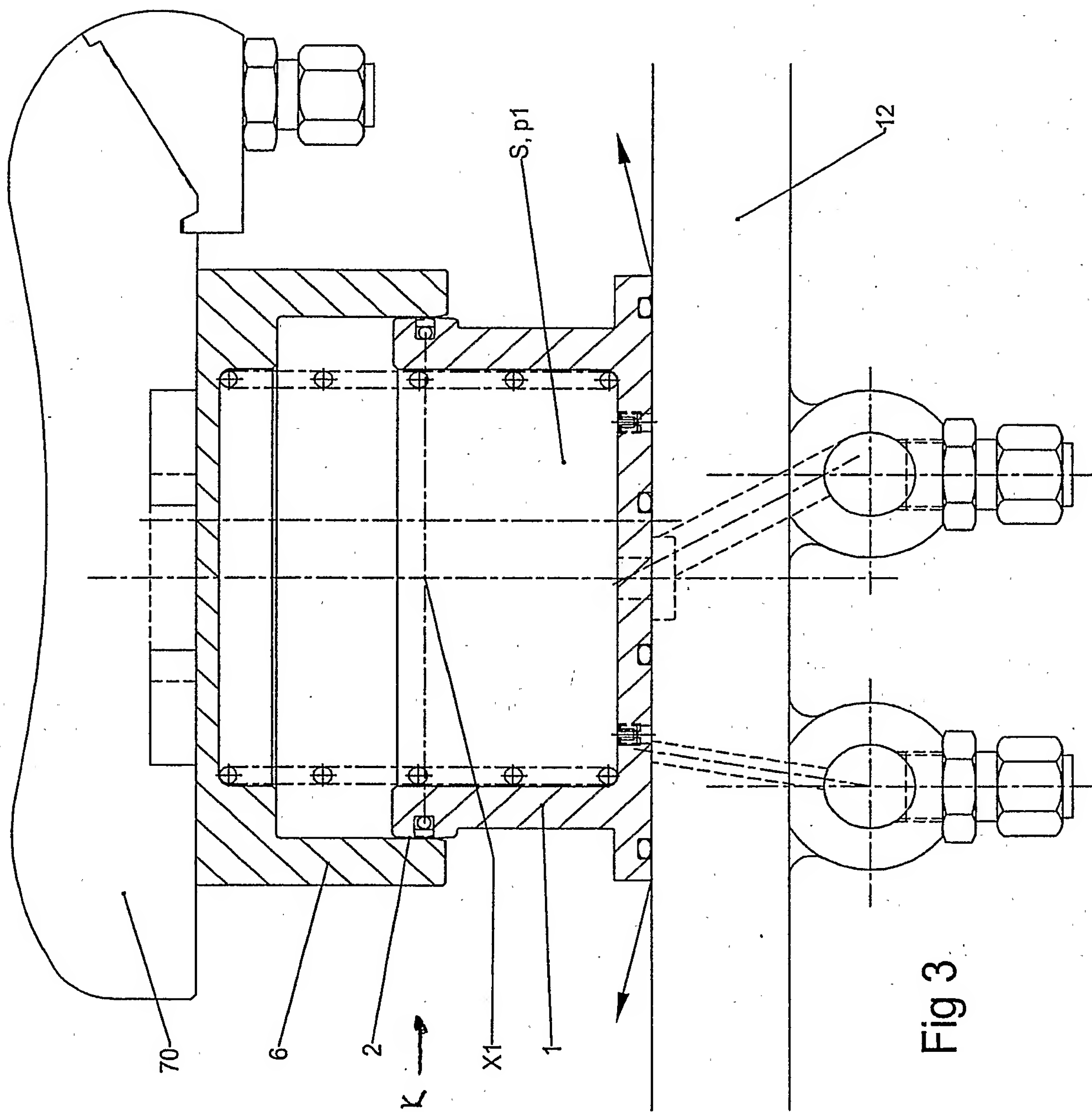


Fig 3

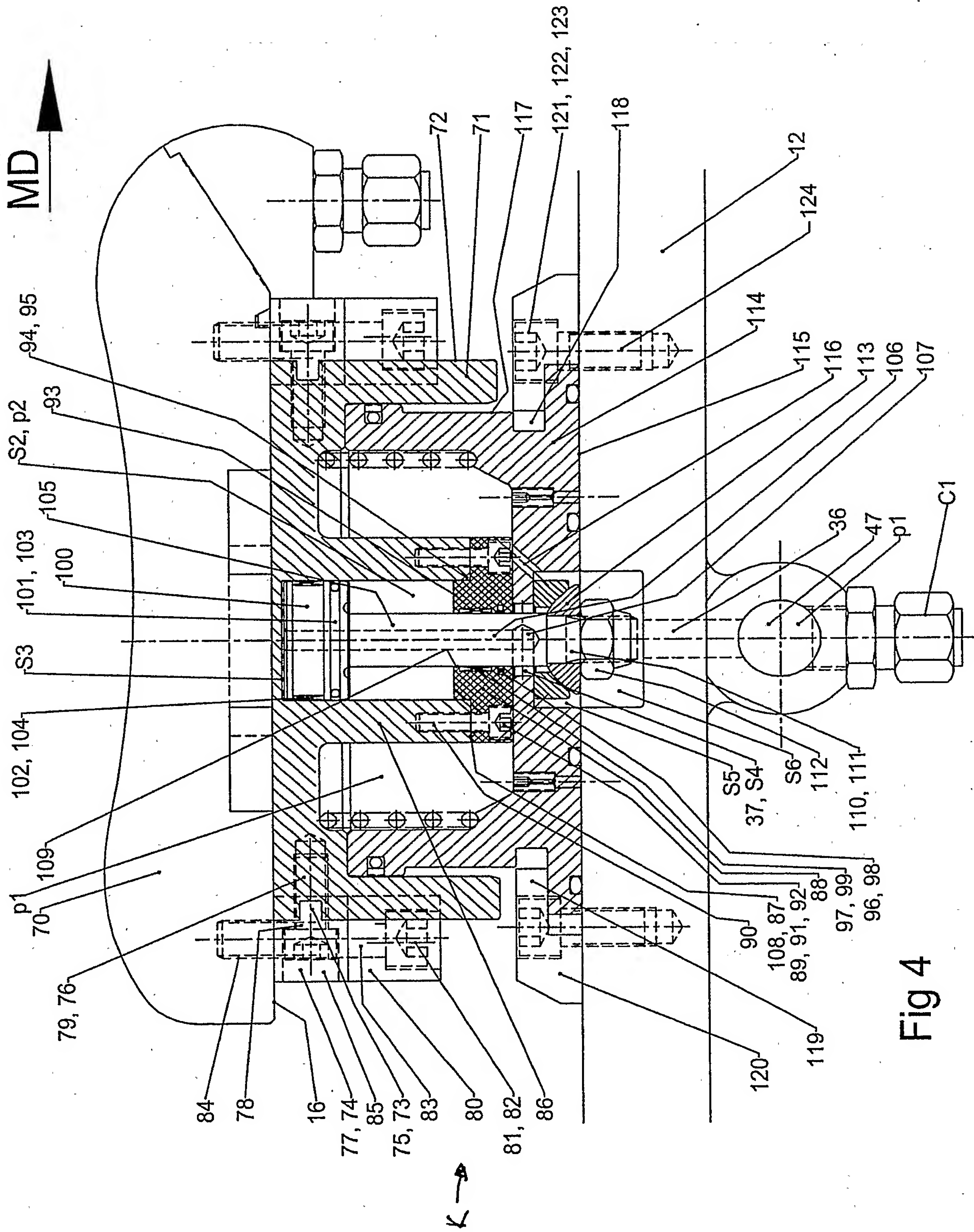


Fig 4

L4

4 1



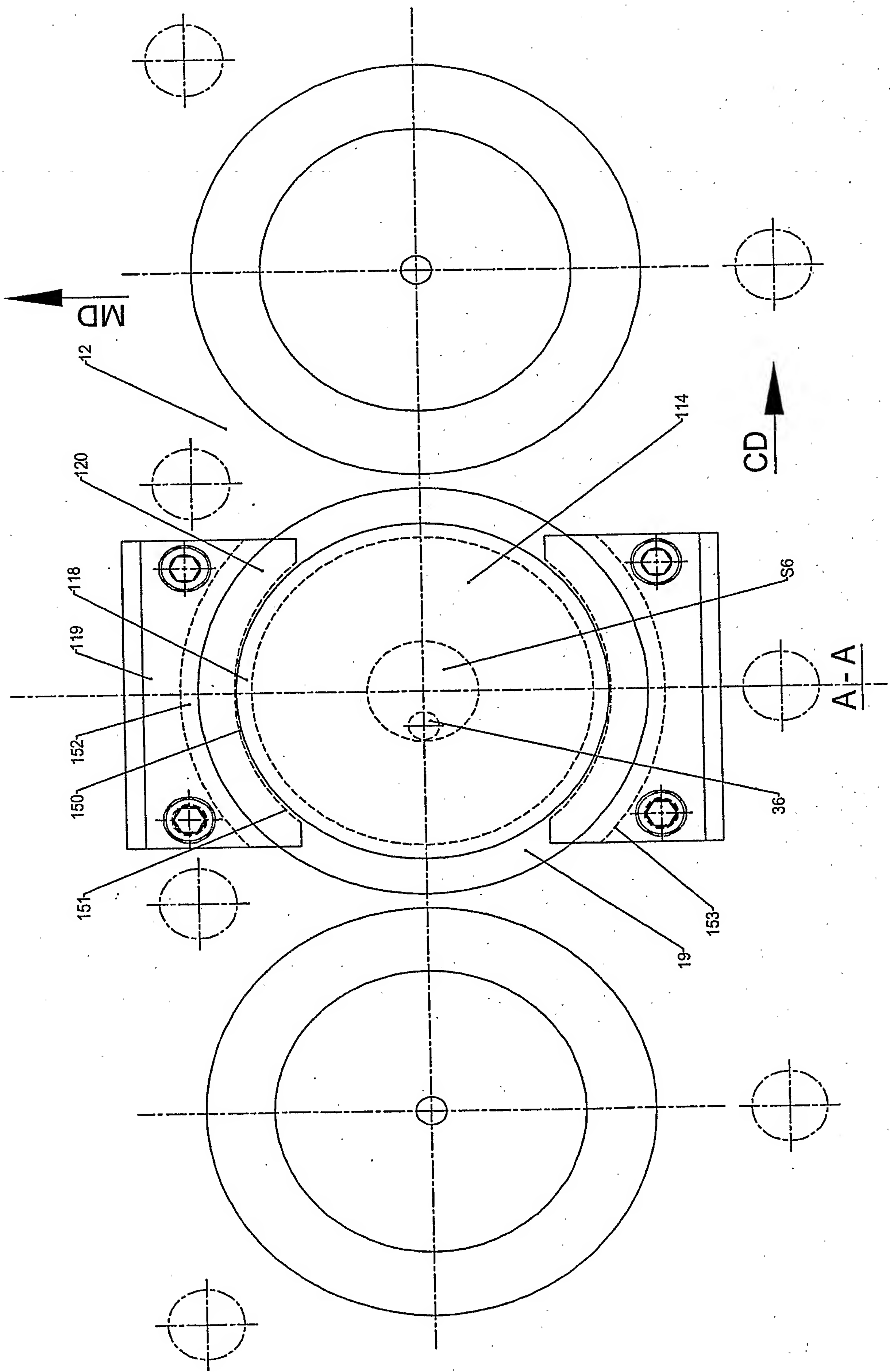


Fig. 6



130004 00000

L4

7

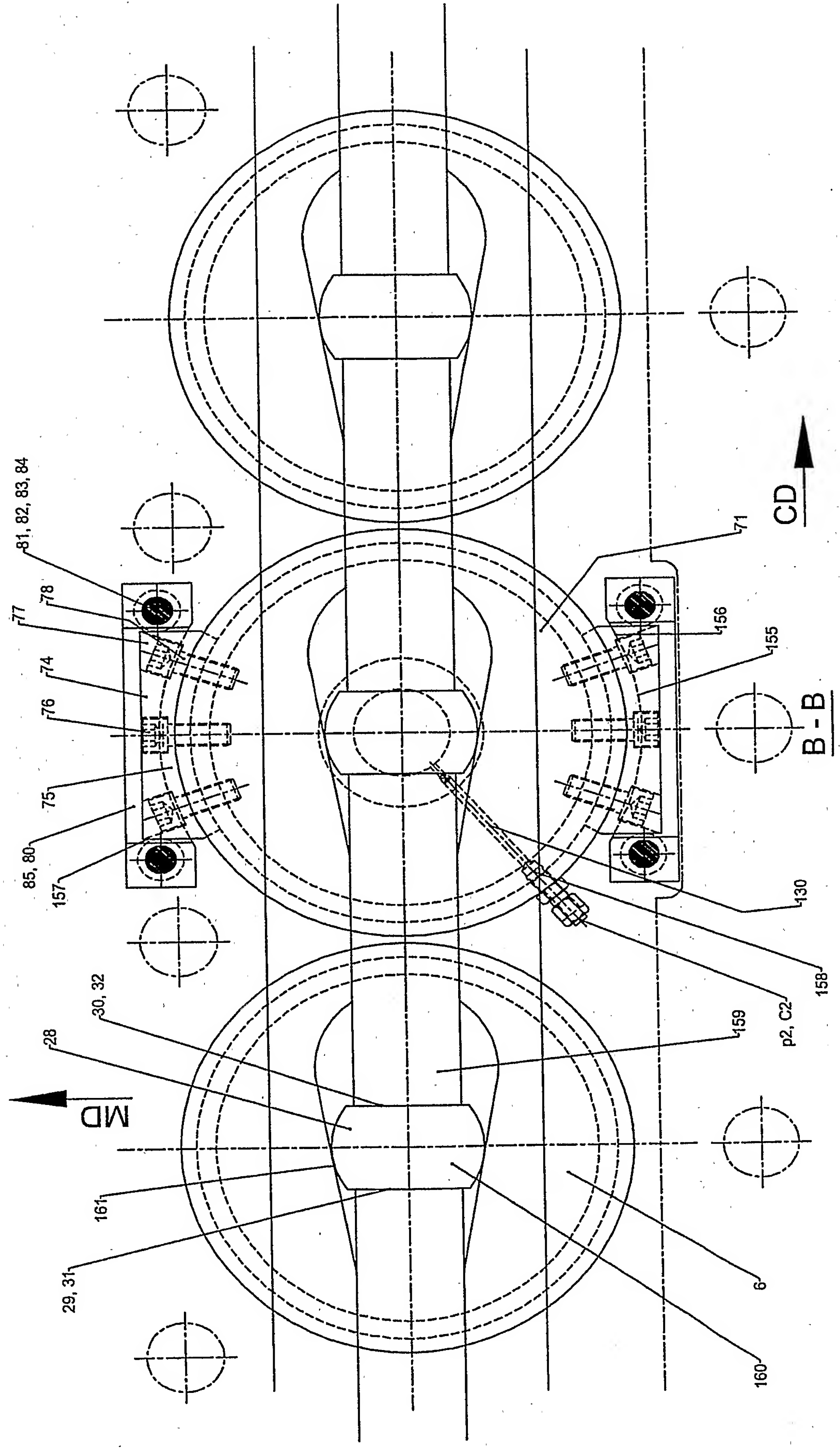


Fig 7



MD

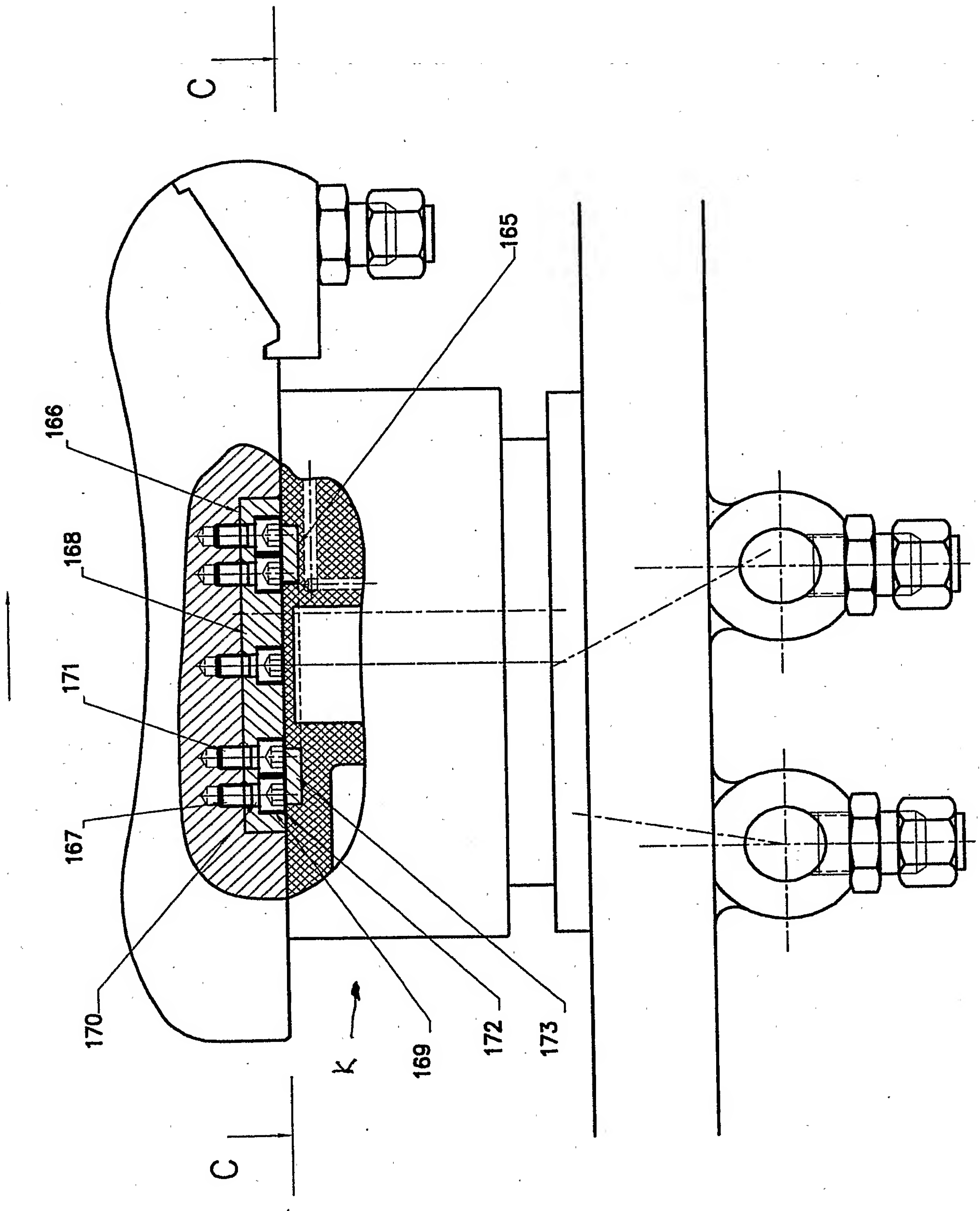
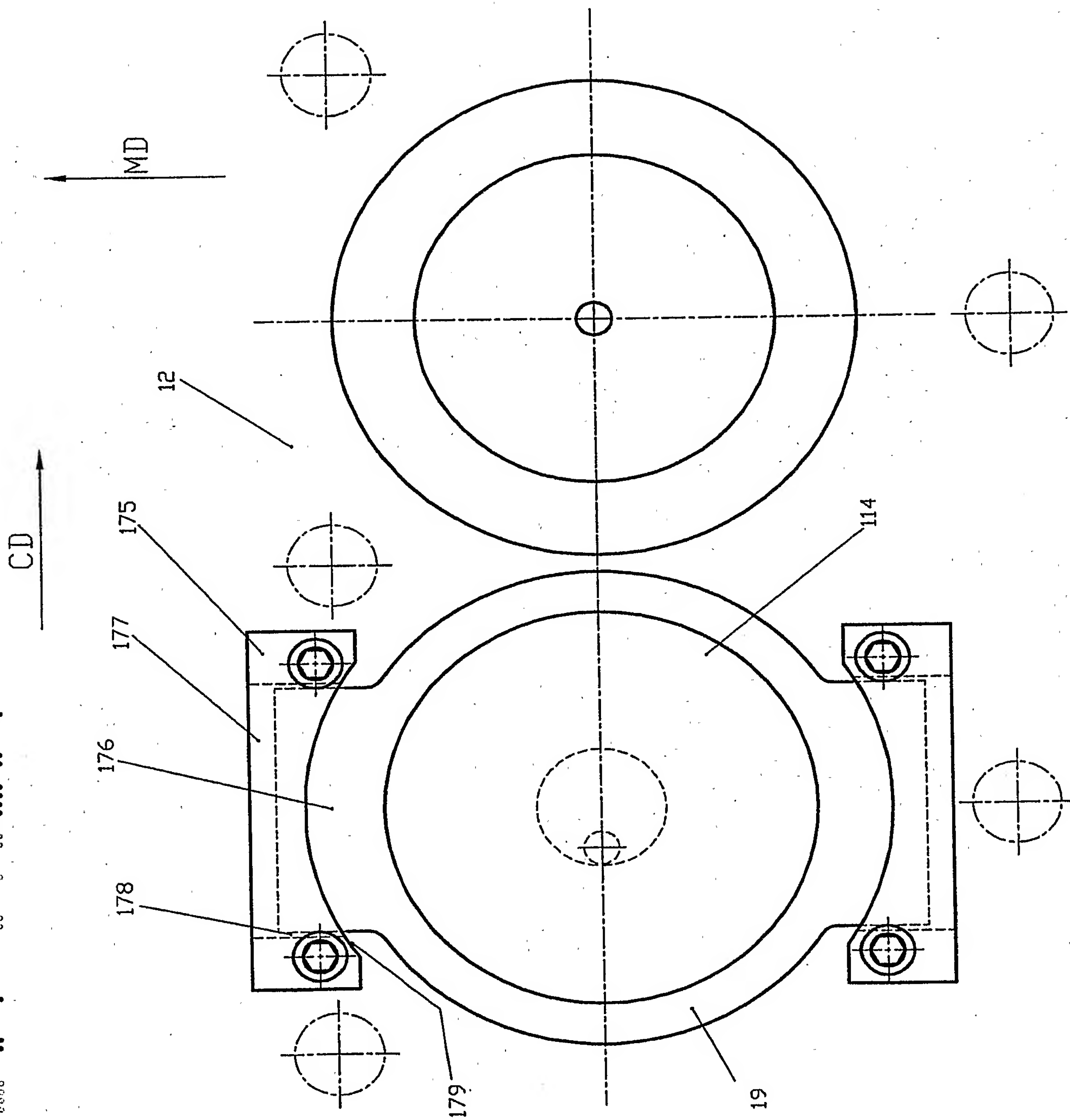


FIG 8





D - D

Fig 10





MD

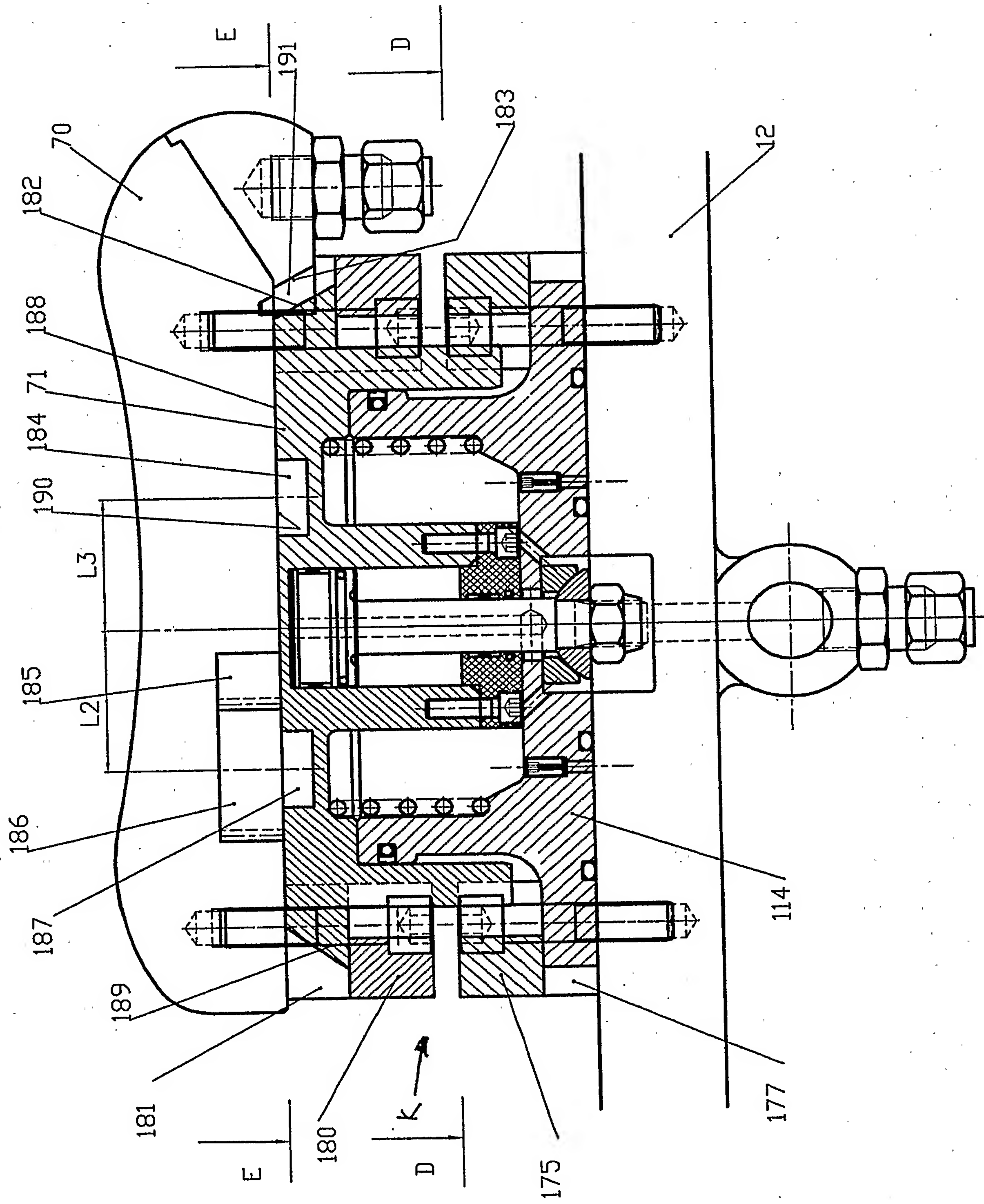


Fig. 11

L9

11



Fig 12

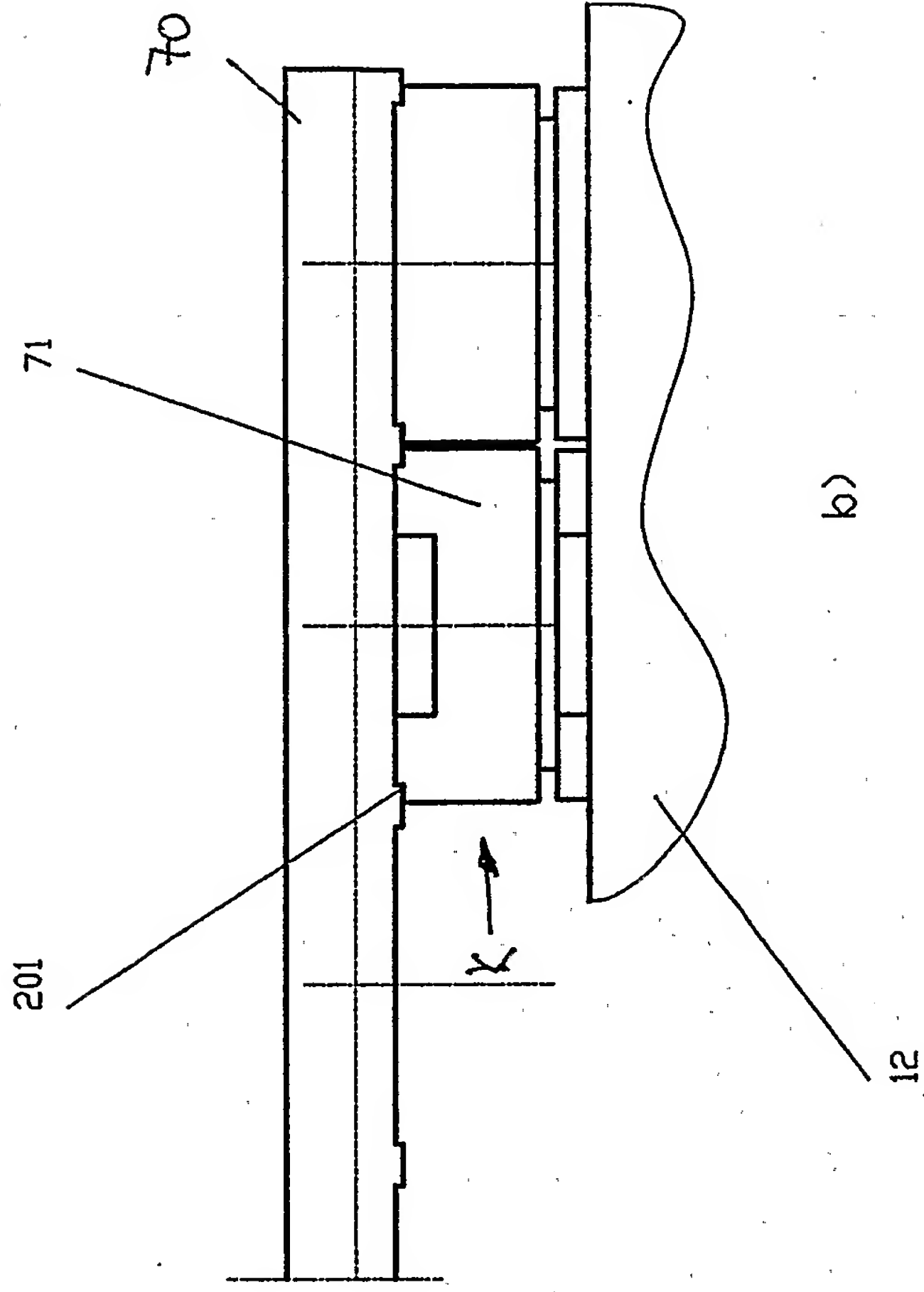
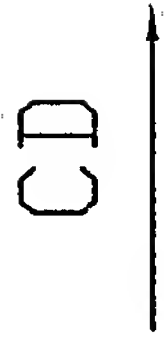


FIG 13



CD



71

28

229

227

225

y

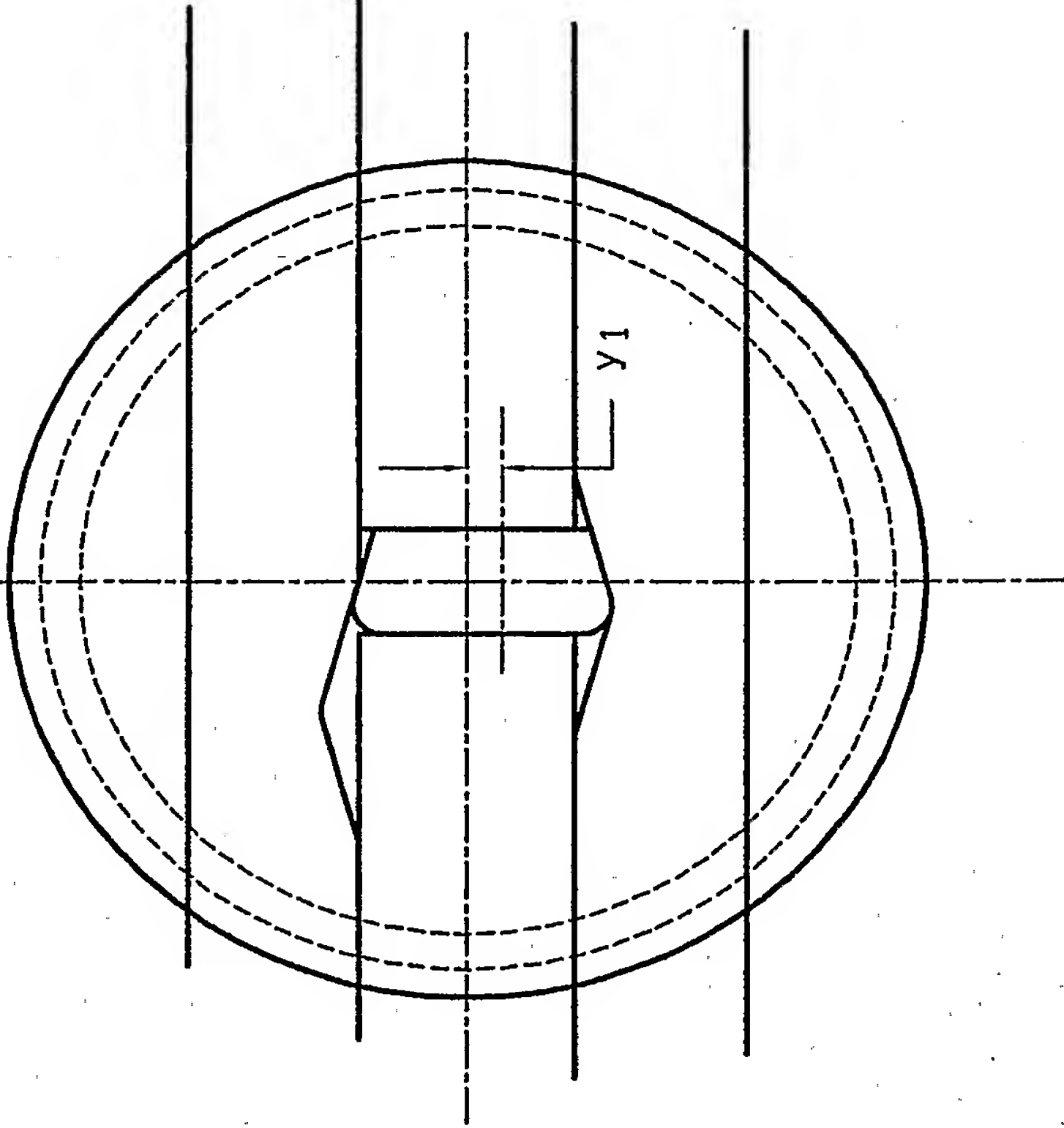
228

230

226

a)

MD



L4

14

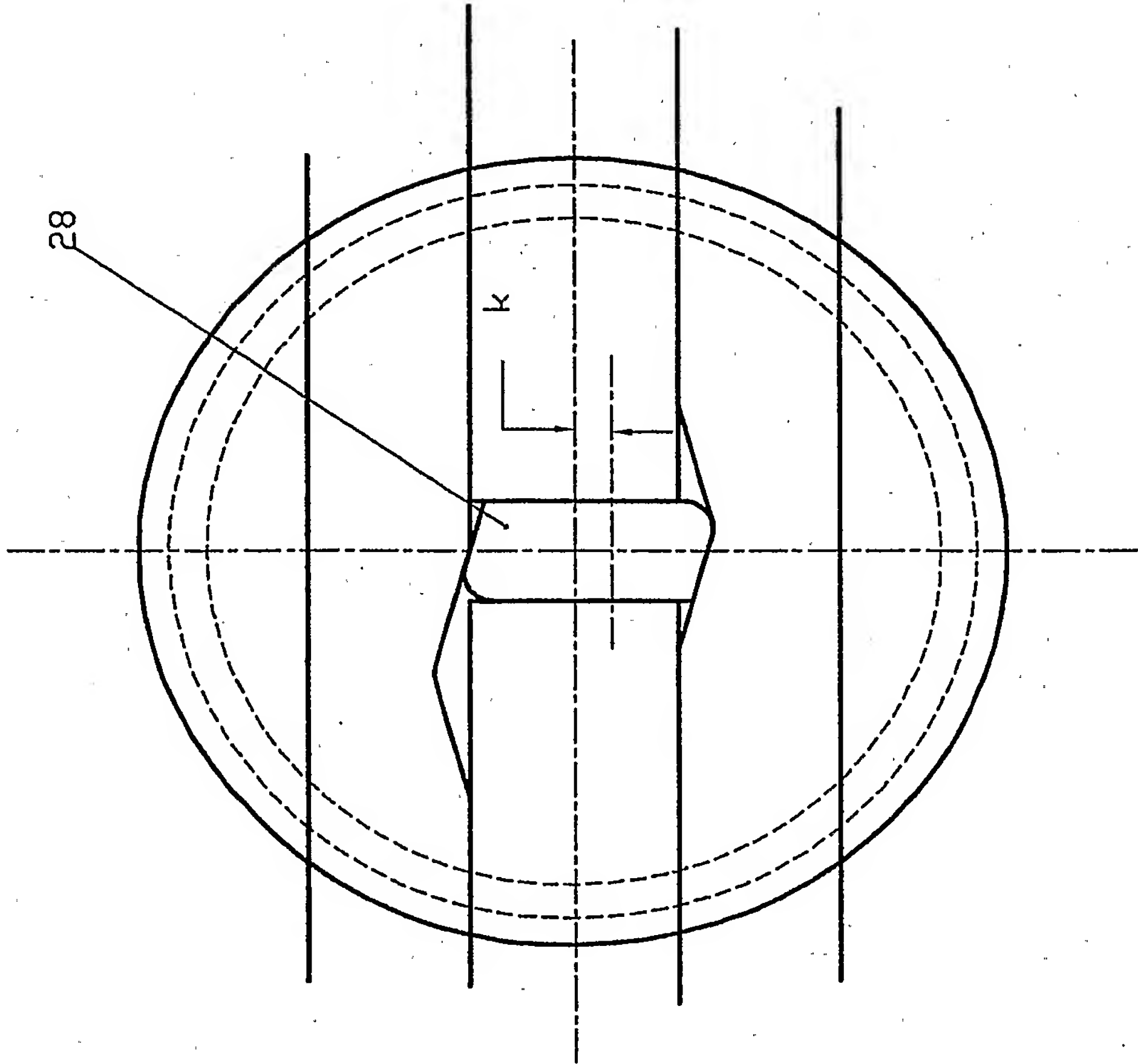
Fig 14



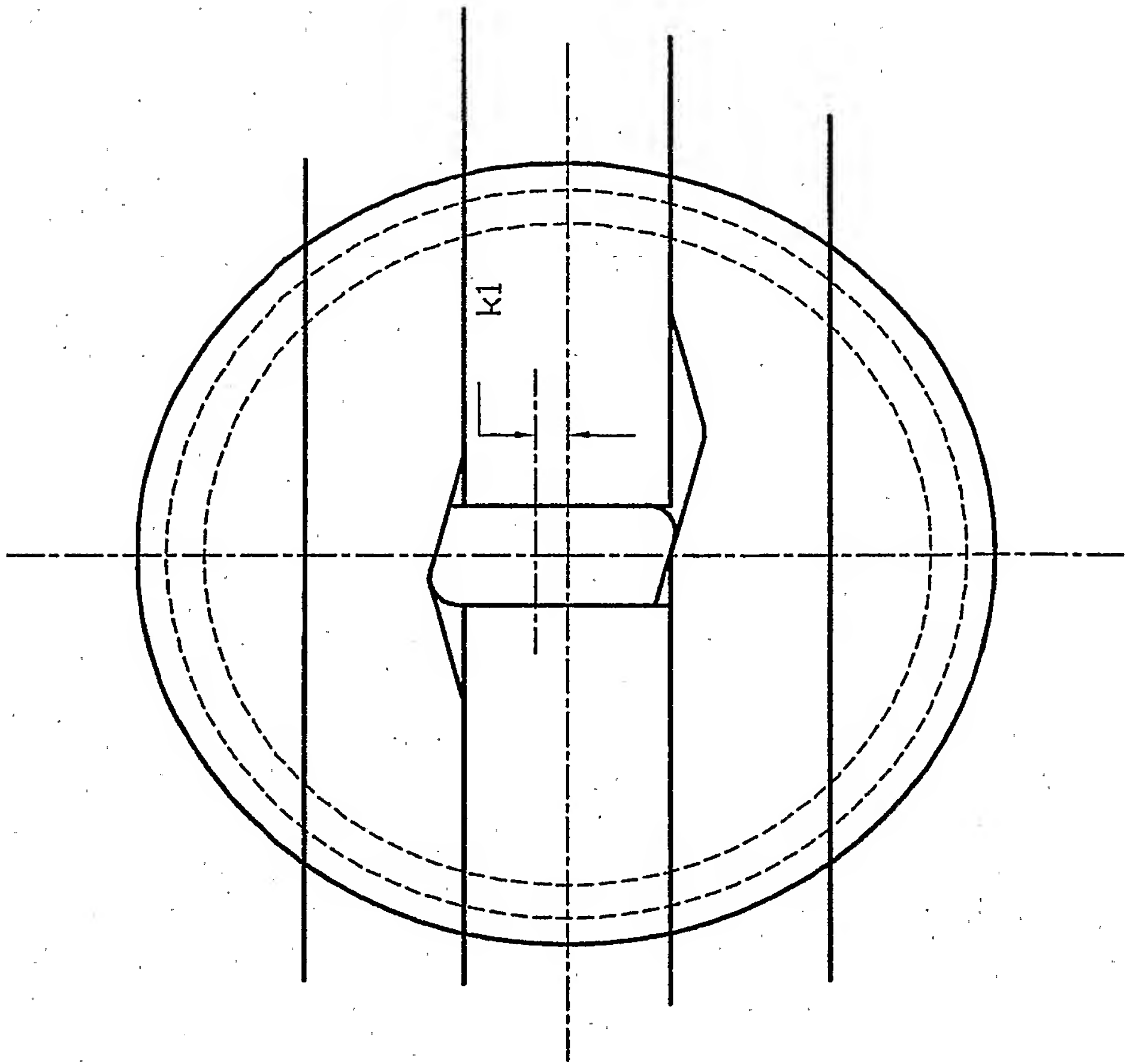
130004 040384

CD

MD



a)



b)

Fig 15

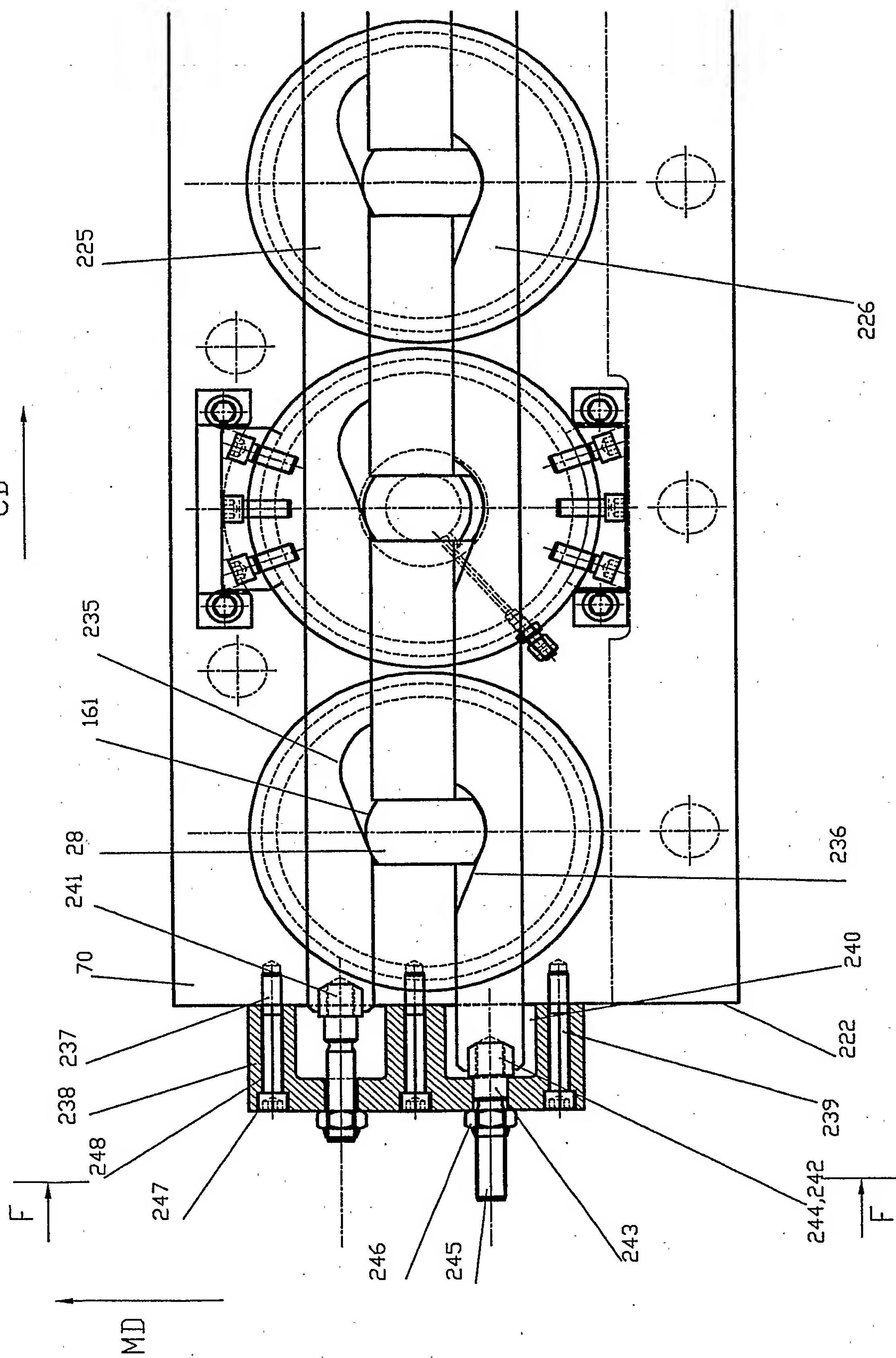


Fig 16



CD

MD

251,252

250

225

226

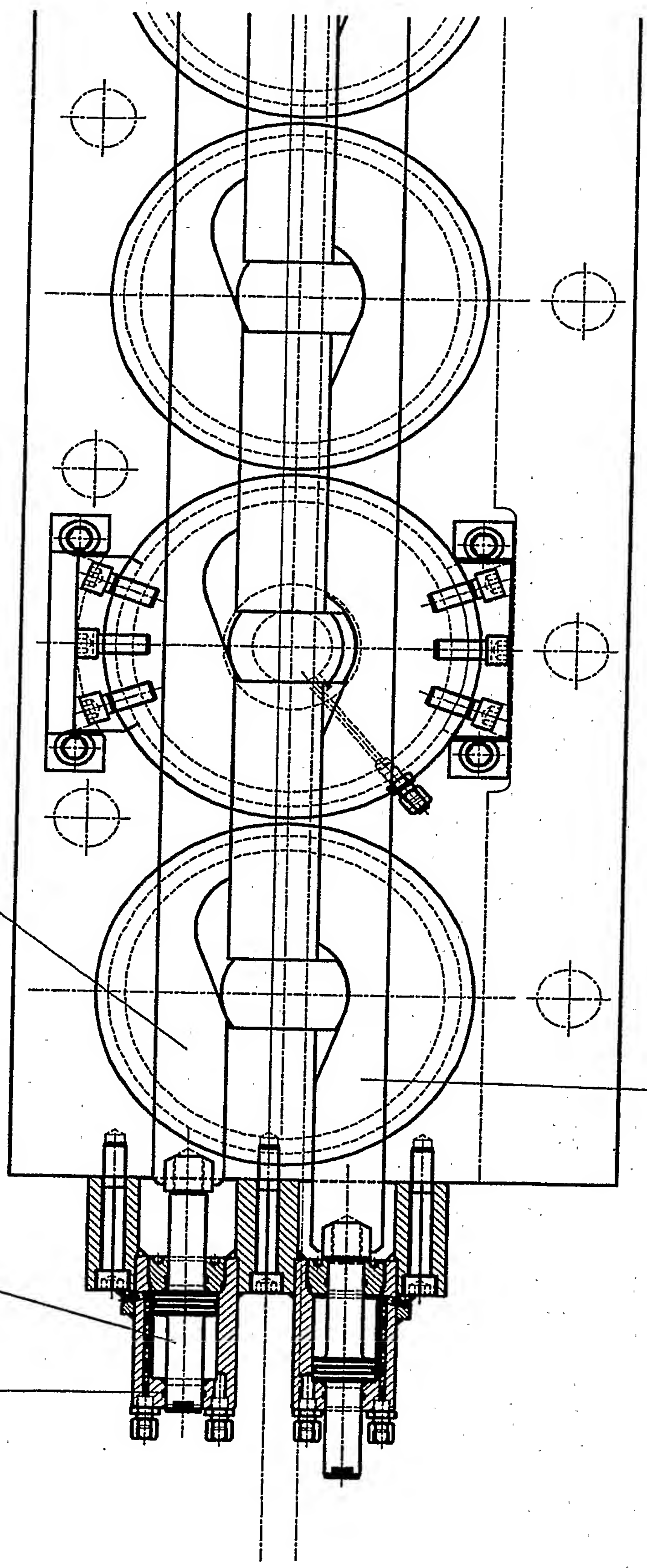
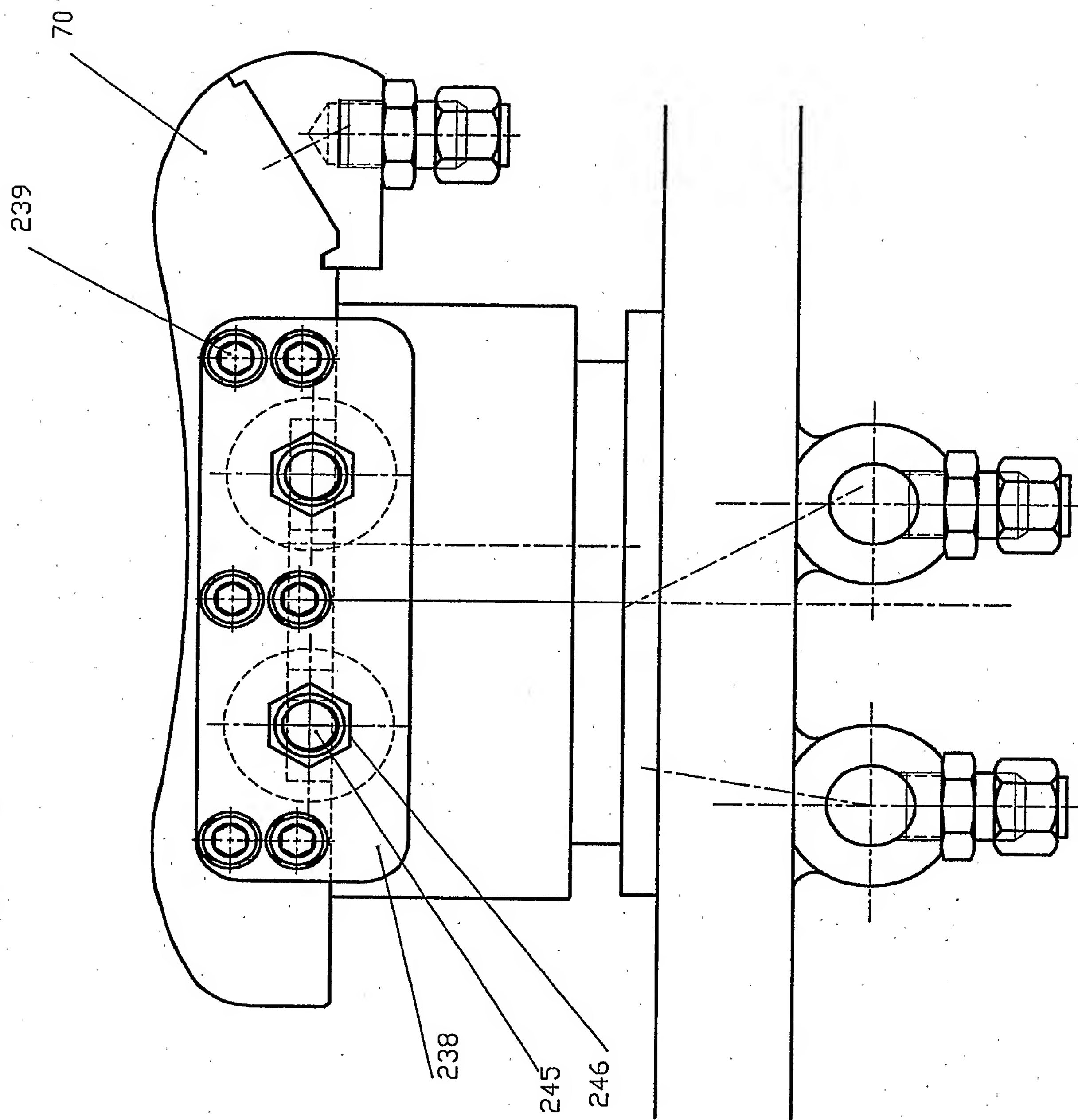


Fig 17



1. 1. 1.

Fig 18

3000 0000

MD

70

K

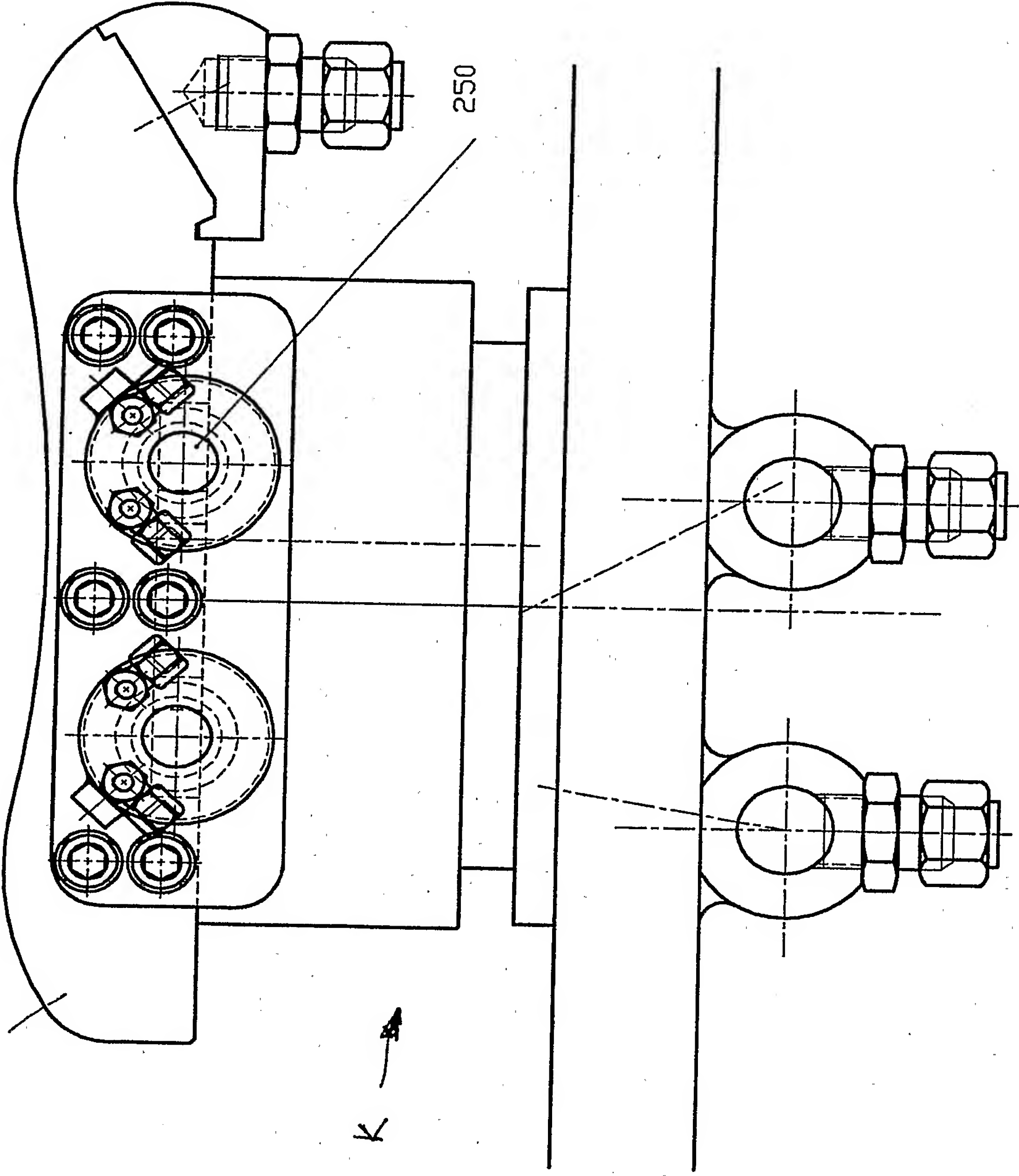
250

G - G

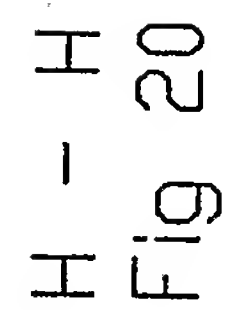
Fig 19

L4

19







H - 20  
Fig

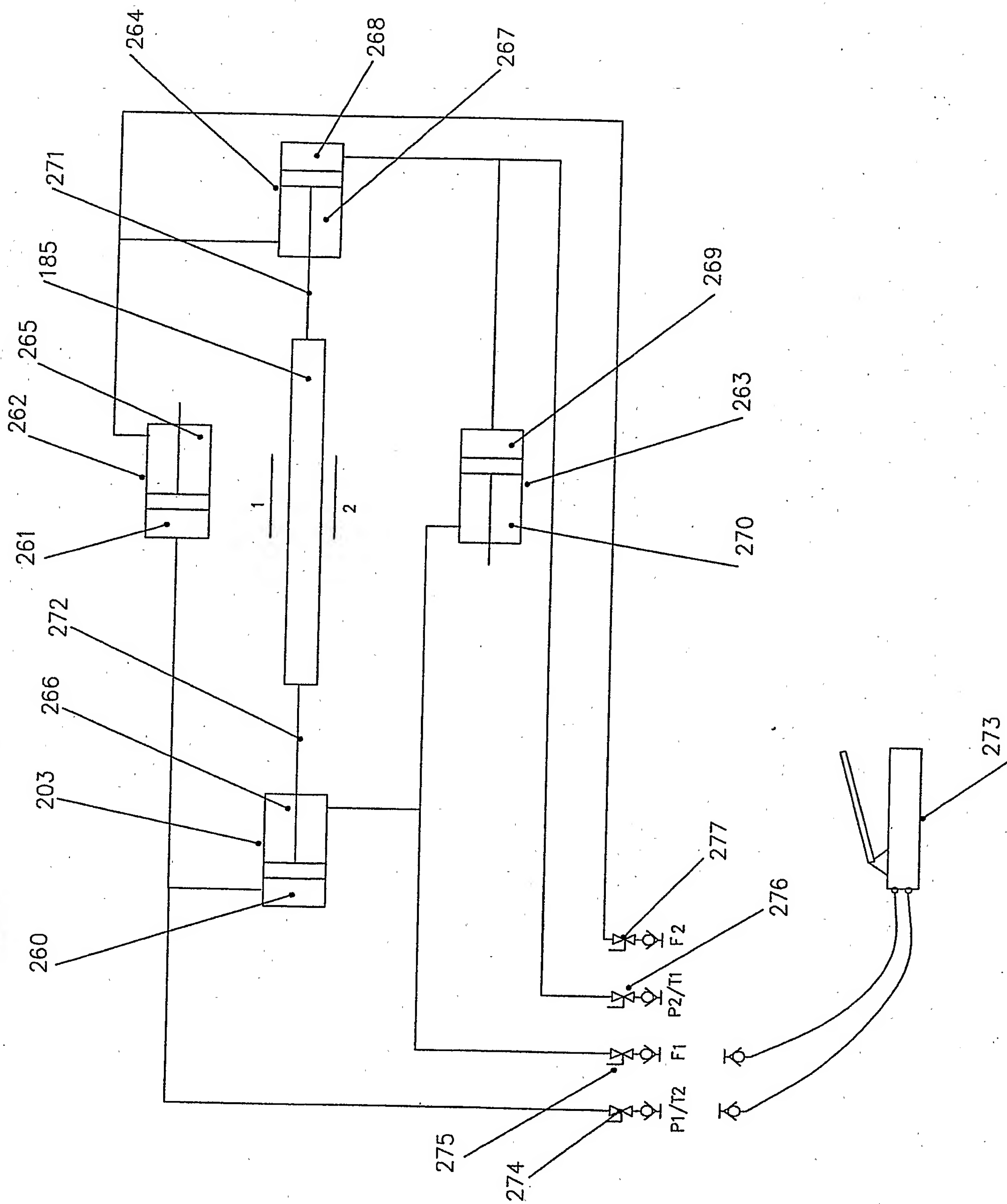


Fig 21



C4

22

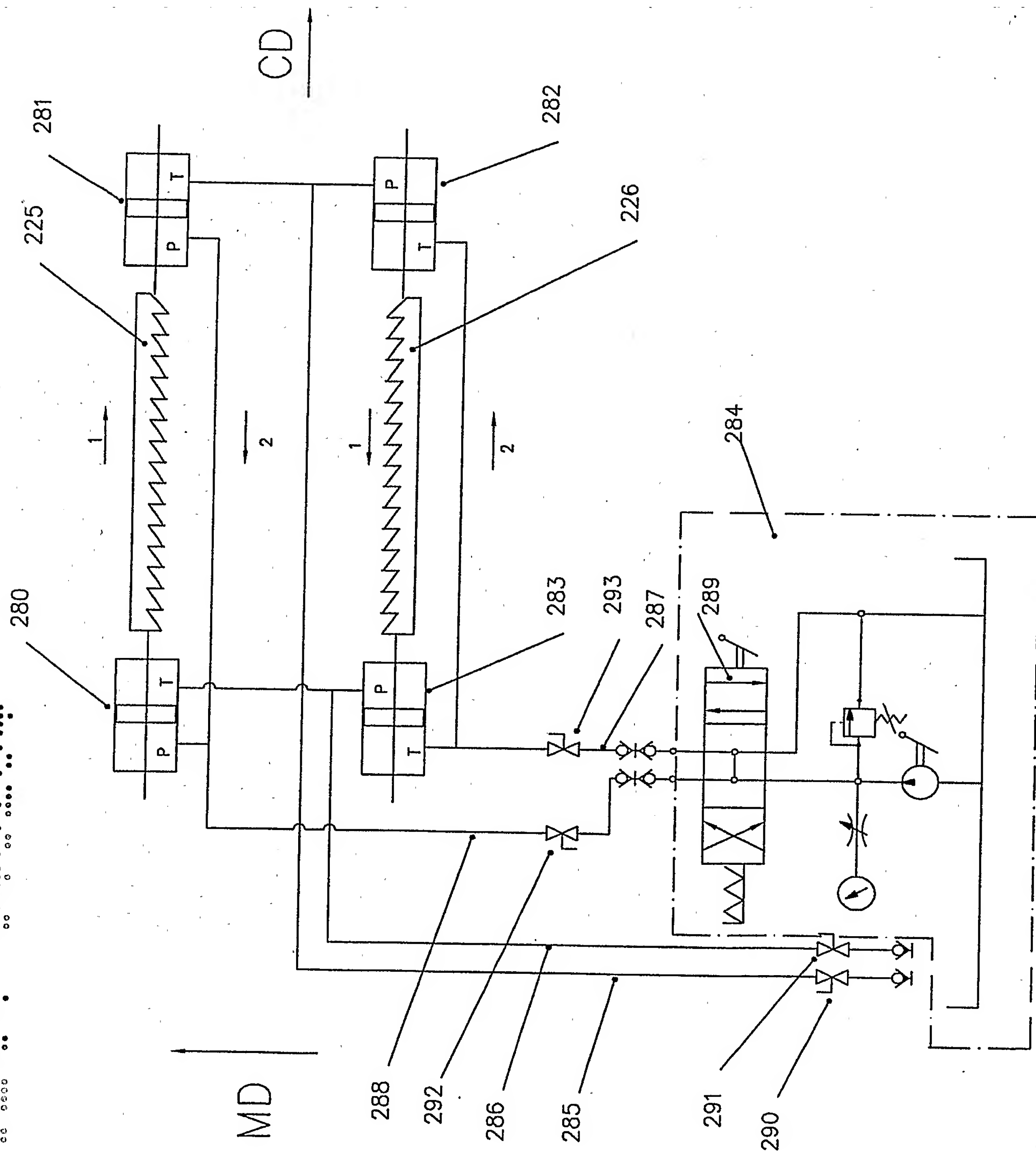


Fig 22